

Henrik Olsson & Juulia Vatanen

ALASELÄN LIIKEKONTROLLIN HÄIRIÖN VAIKUTUS KOETTUUN ELÄMÄNLAATUUN JA FYYSSISEEN TOIMINTAKYKYYN

Opinnäytetyö

Naprapatia

2020



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Tekijä/Tekijät	Tutkintonimike	Aika
Henrik Olsson Juulia Vatanen	Naprapaatti (AMK)	Helmikuu 2020
Opinnäytetyön nimi Alaselän liikekontrollin häiriön vaikutus koettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn		
		55 sivua 15 liitesivua
Toimeksiantaja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu		
Ohjaaja Marja Turkki, lehtori Petteri Koski, D.N.		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää alaselän liikekontrollin häiriön vaikutuksia koettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn. Alaselän liikekontrollin häiriön mahdollisia aiheuttajia, testien luotettavuutta ja liikekontrollin häiriöön kohdistuvaa spesifiä harjoittelua on tutkittu viimeisten vuosikymmenien ajan runsaasti. Mahdollisista vaikutuksista koettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn ei ole aiempaa tutkimusnäyttöä.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena kyselytutkimuksena ja kokeellisena tutkimuksena. Tutkimusjoukkona tutkimukselle toimi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun 20–35-vuotiaat naprapaattiopiskelijat (N=44). Tutkimushenkilöiden koettua elämänlaatua ja fyysistä toimintakykyä tarkasteltiin niihin tarkoitetuilla kyselyillä: RAND-36 ja Oswestryn indeksi. Tutkimusjoukko suoritti kyselyihin vastaamisen jälkeen alaselän liikekontrollin häiriö -testit jakautuen tulosten perusteella kahteen ryhmään: liikekontrollin häiriöryhmä (n=18) ja ei liikekontrollin häiriötä -ryhmä (n=26).</p> <p>Tuloksien perusteella alaselän liikekontrollin häiriöllä ei ole tilastollisesti merkittävää vaikutusta koettuun elämänlaatuun tai fyysiseen toimintakykyyn. Fyysinen toimintakyky oli molemmilla ryhmillä vähäisesti alentunut. Liikekontrollin häiriötä (n=18) potevilla fyysinen hyvinvointi oli toista ryhmää (n=26) hieman parempi, mutta psyykinen hyvinvointi oli hieman huonompi.</p> <p>Tuloksia ei voida yleistää tutkimusjoukon ollessa pieni (N=44). Luotettavuutta heikentää puutteelliset poissulkukriteerit.</p>		
Asiasanat alaselkä, liikekontrolli, koettu elämänlaatu, fyysinen toimintakyky		

Author (authors)	Degree	Time
Henrik Olsson Juulia Vatanen	Bachelor of Health Care, Naprapathy	February 2020
Thesis title		55 pages 15 pages of appendices
Effects of movement control impairment of low back on health-related quality of life and functional ability		
Commissioned by		
South-Eastern Finland University of Applied Sciences		
Supervisor		
Marja Turkki, Senior Lecturer Petteri Koski, D.N.		
Abstract		
<p>The aim of the thesis was to evaluate the effects of movement control impairment of low back on health-related quality of life and functional ability. The potential causes of movement control impairment, test reliability and specific training of movement control impairment have been extensively studied in recent decades. However, there is no prior research evidence on the possible effects on perceived quality of life and on functional ability.</p> <p>The study was conducted as a quantitative survey and as an experimental study. The research group was 20-35-year-old naprapathy students from South-Eastern Finland University of Applied Sciences (N=44). The research subject's perceived quality of life and functional ability were examined with specific targeted questionnaires: RAND-36 and Oswestry disability index. After replying to the questionnaires, the research subjects performed low back movement control impairment tests, dividing the research population into two groups: one group with the low back movement control impairment (n=18), and another without movement control impairment (n=26).</p> <p>Based on the results, the low back movement control impairment does not have a statistically significant effect on perceived quality of life or functional ability. Functional ability was slightly reduced in both groups. Subjects with movement control impairment (n=18) had slightly better physical well-being, but slightly worse mental well-being.</p> <p>The results cannot be generalized, when the research population is small (N=44). Reliability of the study is also attenuated by incomplete exclusion criteria.</p>		
Keywords		
low back, movement control, health-related quality of life, functional ability		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	MOTORINEN KONTROLLI	7
2.1	Neuroni ja aktiopotentiaali.....	9
2.2	Kontrolloivat tekijät.....	10
3	LIIEKEKONTROLLIN HÄIRIÖ.....	16
3.1	Alaselän liikekontrollin häiriön syyt ja patokinesiologinen liikemalli.....	17
3.2	Testit.....	21
4	LANNERANGAN ANATOMIA.....	26
4.1	Lannerangan stabiliteetti.....	27
5	KOETTU ELÄMÄNLAATU	29
6	FYYSINEN TOIMINTAKYKY	32
7	TUTKIMUSKYSYMYKSET	34
8	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	35
8.1	Kvantitatiivinen kyselytutkimus ja kokeellinen tutkimus	35
8.2	Tutkimuksen otanta	38
8.3	Tutkimushenkilöiden testaaminen ja mittaaminen	38
9	TULOKSET.....	40
9.1	Tulosten jakauma ja keskiarvot.....	40
9.2	Koetun elämänlaadun (RAND-36) tulokset.....	43
9.3	Tuloksien yhteenveto.....	45
10	POHDINTA	46
10.1	Johtopäätökset	46
10.2	Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi.....	48
10.3	Jatkotutkimusmahdollisuudet.....	48
	LÄHTEET.....	50

LIITTEET

Liite 1. RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36)

Liite 2. RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36) – Mittarin suomenkielisen version käyttö- ja pisteytysohjeet

Liite 3. Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI versio 2.1a)

Liite 4. Alaselän liikekontrollin häiriön tutkimuskaavio

Liite 5. Tutkimushenkilöiden (n=44) RAND-36 ja Oswestryn indeksin tulokset ja ryhmien keskiarvot

Liite 6. Tutkimushenkilöiden (n=44) RAND-36 ulottuvuuksien tulokset ja lasketut keskiarvot

1 JOHDANTO

Alaselän liikekontrollin häiriö määritellään kivuliaaksi puutteeksi tai toiminnan-
vajavuudeksi normaaleissa aktiivisissa ja passiivisissa liikkeissä yhteen tai
useampaan suuntaan. Liikekontrollin häiriössä oire tulee kyseisen segmentin
heikentyneestä kontrollista tai kivuliaaseen suuntaan johtuvasta vajeesta.
(O'Sullivan 2005, 247.) Liikekontrollin häiriö perustuu motorisen kontrollin teo-
rioihin ja sitä voidaan selittää patokinesiologisella liikemallilla (Shumway-Cook
& Woollacott 2001, 11–22; Sahrmann ym. 2017, 392). Alaselän liikekontrollin
häiriössä pitkäkestoinen aika epäedullisessa asennossa ja toistetut liikkeet
tiettyyn suuntaan ovat yhteydessä moniin erilaisiin tuki- ja liikuntaelimistön on-
gelmiin ja sitä pidetään yhtenä epäspesifisen selkäkivun alaryhmänä. (O'Sulli-
van 2005, 251.) Selkäkipu on suomalaisten keskuudessa varsin yleistä. Selkä-
kivun esiintyvyyden muutoksista vuosien 2011–2017 välillä ei kuitenkaan ole
luotettavaa arviota. Selkäkipua on kokenut 48 % naisista ja 44 % miehistä vii-
meisen 30 päivän aikana. Tiedetään myös, että yli 60-vuotiailla sukupuolien
välinen ero on huomattavasti suurempi miesten eduksi. (Koponen ym. 2018.)

Tämän kokeellisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millainen vaikutus
alaselän liikekontrollin häiriöllä on koettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimin-
takykyyn. Tutkimusjoukkona (N=44) toimivat Kaakkois-Suomen ammattikor-
keakoulun 20-35 vuotiaat naprapaattiopiskelijat. Alaselän liikekontrollin häi-
riötä testaamisessa käytettiin Luomajoen (2018, 86–93) kehittämää kuuden
testin testipatteristoa, joka on todettu Luomajoki ym. (2007) tutkimuksessa
luotettavaksi (kuva 3). Tutkimushenkilöt jakautuivat alaselän liikekontrollin häi-
riö -testistä (liite 4) saatujen pisteiden perusteella joko liikekontrollin häiriö- tai
ei liikekontrollin häiriötä -ryhmään. Tutkimushenkilöt täyttivät RAND-36- ja Os-
westryn indeksi -kyselyn (liite 1 ja 3) ennen alaselän liikekontrollin häiriön tes-
taamista. Tutkimuksessa analysoitiin tutkimusryhmien välisiä eroja tuloksissa,
joita saatiin RAND-36- ja Oswestryn indeksi -kyselyistä.

2 MOTORINEN KONTROLLI

Motorisen kontrollin voi määritellä olevan hermoston yhteistoimintaa koko muun kehon ja ympäristön kanssa, jotta pystytään tuottamaan tarkoituksenmukaiset, koordinoitut liikkeet. Ihmisille ja eläimille on välttämätöntä saada tietoa ympäristöstä ja kehon sen hetkisistä asennoista. Tätä tietoa käytetään, kun suunnitellaan toimintoja, korjataan tapahtuvaa liikettä sen ollessa epätarkkaa tai kun kehoon kohdistuu ärsykeitä ympäristöstä. Ihmiskehossa monet erilaiset sensorit tuottavat tarvittavan informaation ohjausliikkeiden suorittamiseksi. (Latash 2013, 3.) Kontrollin tapahtuminen käytännössä koostuu monesta toisiaan täydentävästä teoriasta, joita on tutkittu hermoston ja lihasten yhteistoiminnan erivaiheissa (Latash 2013, 174–175, 180, 222; Shumway-Cook & Woollacott 2001, 11–22).

Refleksi-teorian on kehittänyt 1800-luvun lopussa neurofysiologi Charles Sherrington. Refleksin syntyyn vaaditaan kolme tekijää: reseptori, johtavat hermoyhteydet ja vaikuttaja. Teorian mukaan yksinkertaiset refleksit ovat yhdistetty suurempiin toimintoihin, mikä muodostaa yksilön käyttäytymisen. Refleksi-teoriassa on myös omat rajoitteensa, koska sen pohjalta ei voida yksistään määritellä yksilön käyttäytymistä. Kun mukaan otetaan myös spontaanit ja tahdonalaiset liikkeet, jotka täytyy tapahtua ulkoisen ärsykkeen seurauksena, on mahdotonta pitää refleksejä perusyksikkönä käytökselle. Refleksi-teoria ei myöskään täysin tue motorista kontrollia, sillä se ei selitä tai ennusta liikettä, joka tapahtuu sensorisen ärsykkeen puuttuessa. Teoria ei tue nopeita liikkeitä ja siitä aiheutuvaa sensorisen palautteen tapahtumaketjua, eikä refleksin ketjutus selitä kykyä tuottaa uusia liikkeitä. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 11–13.)

Refleksit eli heijasteet toimivat ilman aivoista tulevaa viestiä, mutta aivoja tarvitaan refleksien kontrollointiin. Jos refleksit puuttuisivat, aivoista laskevaa rataa pitkin tulevat impulssit olisivat ainoita viestejä liikettä tuottaville alfa-motoneuroneille. Laskevia ratoja pitkin tulevien komentojen avulla keskushermosto synnyttää haluttuja liikkeitä. Aivoista laskevaa rataa pitkin tulevat impulssit yleensä modifioidaan ympäristön mukaan sopiviksi eli niillä säädetään ennalta refleksin herkkyyttä haluttuun toimintaan sopivaksi. Refleksit ovat normaalisti

negatiivisen palautteen looppeja, eli ne pyrkivät vähentämään toimintaa, joka alun perin synnytti ne. (Latash 2013, 174–175, 180, 222.)

Hierarkkinen teoria kuvastaa hermoston toimintaa hierarkkisesti. Englantilaisen lääkärin Hughlings Jacksonin mukaan aivoilla on korkean tason, keskitalon ja alhaisen tason kontrolloinnin alueet. Teoria kokoaa yhteen refleksit ja hermoston hierarkian. Teorian mukaan motorinen kontrolli syntyy reflekseistä, jotka ovat ”sisäkkäisiä” hierarkkisesti asetelluissa aiemmin mainituissa alueissa keskushermostossa. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 13–15.)

Motorisen ohjelmoinnin teoria käsittelee sitä, että jäljelle jäisi vain sentraalinen motorinen kuvio, jos stimuluksen aiheuttama motorinen vaste poistettaisiin. Tämä teoria on paljon joustavampi kuin refleksiteoria, sillä aktivoituminen voi tapahtua sensorisesta ärsykkeestä tai sentraalisesti muodostuvasta prosessista. Tutkijoiden mielestä hierarkkisesti asettuneet motoriset ohjelmat tarjoavat perustan ja säännöt syntyville liikkeille, jotta ihmiset pystyvät suorittamaan erilaisia toimintoja. Rajoitteena tässä teoriassa on, ettei sen voida perustella olevan ainoa määräävä tekijä synnyttämään liikettä. Kliinisesti potilaat, joilla on ylemmän motoneuronin vaurio, voivat oppia teorian avulla uudestaan tärkeän toiminnon. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 15–16.)

Systeeminen teoria on venäläisen tieteilijä Nicolai Bernsteinin kehittämä 1900-luvun keskivaiheilla. Hän tarkasteli ihmistä yhtenä mekaanisena kokonaisuutena huomioiden massan sekä ulkoiset (painovoima) että sisäiset voimat. Hänen mukaansa liikkeen koordinaatio on kyky hallita liikkuvan osan tarpeettomia liikelaajuuksia eli ”vapausasteita”. Lisäksi synergiset toiminnot mahdollistavat melkein kaikki liikkeet, joita voidaan tuottaa. Rajoitteena Bernsteinin teoriassa on vähäinen keskittyminen ihmisen ja ympäristön vuorovaikutukseen. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 16–18.)

Dynaamisen toiminnan teoria pyrkii etsimään matemaattisia kuvauksia itseltään ohjautuville systeemeille. Teorian mukaan uusi liike tapahtuu jonkin kriittisen muutoksen seurauksena yhdessä systeemissä, jota kutsutaan kontrolliparametriksi. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 18–20.)

Ekologisen teorian on kehittänyt James Gibson 1960-luvulla. Hänen löydöksensä keskittyy siihen, kuinka ihmisten toimintaan vaikuttaa ympäristöstä tuleva informaatio ja kuinka sitä tietoa hyödynnetään liikkeiden kontrolloimiseen. Toiminnan organisointi on spesifistä suhteessa toimintaan ja ympäristöön, jossa tehtävä suoritetaan. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 20–22.)

2.1 Neuron ja aktiopotentiaali

Pääelementti keskushermostossa on hermosolu, neuron. Neuronit muuntavat informaatiota ja siirtävät tiedon toisille neuroneille tai toisenlaisille kohteille esimerkiksi lihassoluille. (Stranding, 2016, 42.) Neuronit ovat eksitoivia soluja eli lepotilassa solun sisäinen elektroninen varaus on negatiivinen solun ulkopuolisen varauksen ollessa positiivinen. Neuronit toimivat raja-arvo ominaisuuden perusteella, jolloin muutokset kokonaisärsykkeessä neuronille eivät johda eksitaatioon. Kun neuronille saapuva impulssi on riittävän suuri, impulssi ylittää raja-arvon aiheuttaakseen depolarisaation neuronin solukalvolla. Depolarisaation tapahduttua neuronin aiheuttaa sähköimpulssin, aktiopotentiaalin, joka siirtää informaatiota eteenpäin. Aktiopotentiaali on lyhyt ja nopea (4-120 m/s) kalvopotentialin muutos. Aktiopotentiaali on riippuvainen natrium-kalium-pumpusta. Natriumionien (Na^+) sisäänpäin virtaus aiheuttaa solukalvolla vastakkaisen varauksen (+20 mV). Vastakkainen varaus purkautuu, kun natriumionit vapautuvat nopeasti ja kaliumionit (K^-) virtaavat takaisin sisään aiheuttaen lepopotentiaalin. (Stranding 2016, 66.)

Tiedon siirtoon vaikuttaa neurotransmittereiden erityyppisyys synapsirakoon, jonka avulla tieto kulkee toiseen neuroniin tai hermoston ulkopuoliseen soluun, kuten lihassoluun. Aktiopotentiaalille ominaista on, että sen amplitudi tai pituus ei riipu neuronin aiheuttamasta sähköimpulssista. Aktiopotentiaali on siis aina saman suuruinen ja solukalvo depolarisoituu vain tarpeeksi ison impulssin saadessaan. Tätä kutsutaan ”kaikki tai ei mitään” -laiksi. (Latash 2013, 130–132; Stranding 2016, 66.)

Neuronin saa impulssinsa kahta tietä: keskushermostosta (aivot) ja neuronin liittyvistä reseptoreista. Neuronin kuljettaa impulssin eteenpäin, jos sille tulevat ärsykkeet aivoista ja reseptoreista ylittävät raja-arvon. Neuronin antamien im-

pulssien tiheys, eli syntyvien aktiopotentiaalien tiheys, määrää neuronin eksitaatiomäärän. Aivojen lähettäessä neuronille vahvoja eksitoivia impulsseja, jolloin neuronin kalvopotentiaali on jatkuvasti yli raja-arvon, neuroni synnyttää aktiopotentiaaleja nopeimmalla mahdollisella tahdilla. Jos aivot lähettävät neuronille ärsykeitä, jotka jäävät vähän raja-arvon alle, neuronin eksitaatio riippuu muista keskushermoston osista tai periferiasta tulevista ärsykeistä. Riittävä ärsyke ylittää raja-arvon aiheuttaen neuronin depolarisoitumisen. (Latash 2013, 130–132.)

Dendriitit vaikuttavat myös aktiopotentiaaliin, sillä ne pystyvät tuottamaan koko ajan tasaista depolarisaatiota. Dendriiteillä on kyky pitkäaikaisiin muutoksiin kalvopotentiaalissa johtuen pysyvistä sisäänpäin suuntaavista virtauksista. Pysyvä sisäänpäin virtaus on depolarisoiva sähkövirta, jonka aiheuttavat jänniteherkät ionikanavat. Näissä ionikanavissa ole refraktaariajan tapaista taukoa depolarisaatiossa. Jos dendriitin kalvo saavuttaa potentiaalin, se alkaa tuottaa aktiopotentiaaleja jatkuvasti ilman ulkopuolista ärsykettä niin kauan, kun kalvopotentiaali pysyy yli raja-arvon ja neuronilla riittää energiaa. Jatkuva sisäänpäin virtaus voi siis johtaa lihasaktivaatioon ilman laskevaa rataa pitkin tulevia komentoja alfamotoneuroneille. Tämä on tärkeä mekanismi tuotettaessa esimerkiksi posturaalisilla lihaksilla pitkäkestoisia ja pysyviä lihasjännityksiä. (Latash 2013, 132; Standring 2016, 63.)

2.2 Kontrolloivat tekijät

Nivelten ja vääntövoimien kontrolli

Keskushermostossa on tieto raajojen mekaanisista ominaisuuksista sekä ympäristöstä, mitä keskushermosto hyödyntää liikkeiden kontrolloinnissa. Sitä ei pystytä selittämään, kuinka tämä tieto saadaan, säilötään tai käytetään, mutta sen oletetaan olevan välttämätöntä muodostettaessa sisäisiä malleja. Määrittelyn mukaan sisäiset mallit ovat prosesseja, joissa hermorakenteet yhdistelevät ja ennakoivat tapahtumia kehon ja ympäristön välillä. Sisäiset mallit ovat siis toimintamalleja, jotka ennalta säätelevät tarvittavia voimia sensorisen informaation pohjalta. Sensorinen informaatio kertoo kehon asennosta, ympäristöstä ja tehtävästä (Latash 2013, 75–76.)

Ihminen voi liikuttaa niveltä uuteen asentoon ilman vastusta tai tuottaa nivelen vääntömomenttia resistanssia vastaan. Näistä seuraa kaksi perifeerisesti erilaista lopputulosta samasta komennosta. Ihminen voi myös jännittää agonisti-antagonisti-lihasparin, jolloin liikettä niveleen ei synny, mutta nivel jäykistyy. (Latash 2013, 139.)

Jotta valitut nivelkulmat voidaan toteuttaa, aivojen täytyy määrittää liikeradat nivelten alkuperäisten ja lopullisten asentojen välillä. Aivojen täytyy myös määrittää, liikutetaanko niveliä samanaikaisesti vai porrastetusti. Niveliä liikuttaessa täytyy ajoittaa tarvittavat vääntövoimat niveliin, jotta saadaan oikeanlainen kinemaattinen liike aikaiseksi. Multisegmentaarinen raajan liikuttelu edellyttää enemmän työskentelyä aivoilta, koska segmenttiin ei vaikuta vain siihen kiinnittyvien lihasten voima ja ulkopuoliset voimat kuten painovoima, vaan myös interaktiovoimat, joilla tarkoitetaan esimerkiksi kehon ”sisäistä” kitkaa. (Latash 2013, 78–82.)

Täytyy myös päättää, mitä lihaksia ja kuinka paljon kutakin lihasta käytetään halutun liikkeen aikaansaamiseksi. Lihaskontraktiota tuottaessa täytyy oikeista alfa-motoneuroneista tulla aktiopotentiaaleja lihakselle. Lihaskontraktio on riippuvainen impulssien määrästä, joita se saa alfa-motoneuronilta sekä myös lihaksen pituudesta ja pituuden muutoksen määrästä. Jotta voidaan määrittää alfa-motoneuronien antamien impulssien määrä lihakselle, täytyy ottaa huomioon muutokset lihaksen pituudessa ja sen muutosnopeudessa. Virhearvioidessa näitä muuttujia johtaa vääränlaiseen voimantuottoon. (Latash 2013, 78–82.)

Alfa-motoneuronit tuottavat peräkkäisiä aktiopotentiaaleja, jotka riippuvat motoneuronille tulevasta kokonaisärsykkeestä. Alfa-motoneuronit saavat signaaleja aivoilta ja perifeerisistä sensorisista hermopäätteistä. Sensorinen informaatio perustuu alfa-motoneuronien saamiin tietoihin lihaksen pituudesta, muutoksista ja voimasta sekä tiedosta ihoreseptoreilta, nivelreseptoreilta ja muualla kehossa sijaitsevien lihasten reseptoreilta. Varmistaakseen sopivan kokonaisuutteen alfa-motoneuronille aivojen täytyy ottaa huomioon perifeerinen ärsykemäärä, jotta saadaan haluttu liike aikaiseksi. Hermosto reflektoi jatkuvasti syy-seuraussuhdetta ja tarkastelee tapahtumia liikkeen tuottamisen aikana. (Latash 2013, 78–82.)

Vaikka aivoilta tulevat laskevat impulssit täytyy olla säädetty ennen varsinaista liikkeen alkua, suurin osa tarvittavasta informaatiosta puuttuu: lihaspituus, muutokset pituudessa ja lihasvoimat. Tällöin puuttuva informaatio täytyy ennakoita. Sensoriset ärsykkeet informoivat keskushermostoa näistä muuttujista, mutta informaatio kuitenkin kulkee viiveellä. Impulssin saapuminen aivoilta alfamotoneuroneille ja lihaksille vie myös aikaa. Aivot siis toimivat jatkuvasti vanhentuneen informaation varassa ja lähettävät periferiaan komentoja, jotka ovat vielä enemmän myöhässä saavuttaessaan kohdelihaksen. Tämän ongelman takia ihminen joutuu arvioimaan, mitä luultavasti tulee tapahtumaan. Arviointi tehdään perifeerisessä systeemissä viime aikoina tapahtuneiden sensoristen ärsykkeiden ja motoristen komentojen pohjalta. (Latash 2013, 82.)

Kontrolli lihasaktivaatiolla

Keskushermostolla on tiettyjä presynaptisia malleja alfamotoneuroneille. Liikkeiden aikaiset mekaaniset tapahtumat heijastavat syötteitä, lihasten ominaisuuksia ja yhteisvaikutuksia liikkuvien kehon osien sekä kehon ja ympäristön välillä takaisin keskushermostolle. Alfamotoneuroneiden saadessa impulsseja laskevia ratoja sekä refleksiratoja pitkin, on esitetty hypoteesi, että refleksisyöte alfamotoneuronille on todella pieni tahdonalaisen liikkeen aikana tai se on aivojen tarkasti ennakoima ja säätelemä. (Latash 2013, 93.)

Jos refleksistä saatava vaste on merkittävästi alentunut tai impulssia ei huomioida, voidaan olettaa, että sen vastetta on vähennetty tai raja-arvoa muutettu. Tutkimukset ovat osoittaneet, että toonisen venytysrefleksin raja-arvossa tapahtuu laajoja muutoksia tahdonalaisissa liikkeissä, kun taas nopeissa liikkeissä refleksin vasteen alenemista ei ole pystytty todistamaan. (Latash 2013, 95.)

Gerald Gottliebin ja hänen kollegoidensa kaksois-strategiahypoteesin mukaan totaalinen presynaptinen syöte alfamotoneuroneille voidaan esittää suorakulmaisina pulsseina, joissa on vaihtuva korkeus ja pituus. Eksitaatiopulssin korkeus ja pituus valitaan tehtävän vaatimusten mukaan, jota määrittää liikkeen amplitudi, sisäinen kitka ja liikkeeseen kuluva aika. Kun alfamotoneuroni saa

impulssin, sen oletetaan tuottavan se suodatettuna versiona neuronille saapuneesta impulssista. Kaksois-strategia hypoteesi ei kuitenkaan ota huomioon refleksien yhteyttä lihasaktivaatioon. Se kuitenkin onnistuu esittämään ensimmäisen lihasaktivaation ensimmäisten millisekunnin kymmenysten aikana. Refleksin kulkuun kuluu hieman aikaa ennen kuin liikkeeseen vaikuttavia muutoksia tapahtuu alfamotoneuronissa. Myöhemmin liikkeen aikana mukaan tulevat refleksit muuttavat taas alfamotoneuronin eksitaatiopulssia. Voima-kontrolli ja lihasaktivaatio-kontrolli hypoteesien mukaan keskushermosto ennalta säättää joko mekaanisia muuttujia, lihasaktivaatio muuttujia tai totaalista syötettä alfamotoneuronille valitun tehtävän ja neuromotorisen systeemin senhetkisen tilan perusteella. (Latash 2013, 101-103.)

Lihaspituutta ja sen muutoksia aistivat sensorit lihasspindelien reseptoreissa saavat signaaleja gammamotoneuroneilta. Gammamotoneuronit säätelevät lihasspindelien herkkyyttä. Lihasspindeliltä lähtevät afferentit säikeet alfamotoneuroneille, jotka hermottavat samaa lihasta. Aktiivisuuden muutos lihasspindelissä aiheuttaa muutoksia alfamotoneuroneissa, jotka hermottavat lihasta venytysrefleksi-mekanismilla ja tämä saa aikaan lihassupistuksen. Tahdonalaisissa liikkeissä muutokset alfa- ja gammamotoneuroneissa tapahtuvat samanaikaisesti ja tätä kutsutaan alfa-gamma-yhteistyöksi. (Latash 2013, 117–120; Striding 2016, 62.)

Feed-Forward- ja Feedback-kontrolli

Aivot saavat viestin, eli tehtävän, kohteen halutusta tilasta tai sen muutoksesta, mutta eivät kuitenkaan välttämättä saa informaatiota kohteen sen hetkisestä tilasta. Jos aivot suorittavat käskyn ilman tietoa kohteen sen hetkisestä tilasta, kontrollia kutsutaan feed-forward-kontrolliksi. Feed-forward-kontrollia voidaan selittää esimerkiksi golfpallon lyönnillä. Keskushermosto lähettää komennon lyönnistä lihaksille ennen kuin kontakti palloon saavutetaan. Osumahetken kontakti on niin lyhyt, etteivät aivot ehdi säätää lihaksille annettuja komentoja. (Latash 2013, 114–115.)

Jos aivot taas muuttavat lihasten kontrollia objektin mukaan, kontrollia kutsutaan feedback-kontrolliksi. Tärkeä osa feedback-kontrollia on virheenhavaitsemis-mekanismi, joka käyttää hyväkseen kontrolloitavan kohteen tilasta saatavia tietoja. Kohteen tilasta saatavaa informaatiota vertaillaan tilaan, joka halutaan saavuttaa ja sen perusteella tehdään tarvittavia muutoksia kontrolliin osallistuviin muuttujiin. (Latash 2013, 114–115.)

Negatiivisen palautteen kontrolli pyrkii minimoimaan vaihtelut kohteen sen hetkisen tilan ja halutun tilan välillä. Negatiivisen palautteen kontrolli pyrkii siis ehkäisemään ei-toivottuja liikkeitä ja pitämään kohteen halutussa tilassa, esimerkiksi seisoma-asennon ylläpito ja siinä ei-toivotun huojumisliikkeen korjaus. (Latash 2013, 114–115.)

Korjausliike voidaan määritellä erona alkuperäisessä liikkeessä tapahtuvan virheen ja korjausliikkeen välillä. Jotta korjausliike olisi täydellinen negatiivisen palautteen kontrolloinnissa, annettaisiin korjaava signaali, joka poistaisi virheen kokonaan. Tällainen kontrolli on käytännössä mahdoton, koska impulsien kulkuun kuluu aikaa ja korjausliike saadaan tehtyä pienellä viiveellä virheen esiintymisestä. Myös aivoilta kuluu hieman aikaa laskeviin impulsseihin sekä korjausliikkeen suunnitteluun. Kontrolloitavan kohteen tila on luultavasti ehtinyt muuttua tässä ajassa, minkä takia korjausliike on puutteellinen tai väärä. Viive motorisessa kontrollissa voi olla haitallista, jos se on suuri ja suoritettava liike nopea. Suurta nopeutta vaativissa liikkeissä käytetään feed-forward-kontrollia ja tarkkuutta vaativissa enemmän feedback-kontrollia. Aivot säätävät uuden halutun liikeradan jokaisella ajan yksiköllä, eivätkä tee enää korjausliikkeitä muuttaakseen vanhentuneessa liikemallissa tapahtuneita poikkeamia, elleivät ne oleellisesti vaikuta liikkeen toteuttamiseen. (Latash 2013, 116–117, 123.)

Posturaalinen kontrolli

Posturaalinen kontrolli käsittää kehon asennon hallinnan avaruudellisessa tilassa. Asento määritellään yleensä kehon biomekaanisella linjautumisella

sekä orientoitumisella ympäristöön nähden. Posturaalisella orientaatiolla tarkoitetaan kykyä pitää suhde liikesegmenttien, kehon ja ympäristön välillä sopivana suoritettavaan tehtävään nähden. (Shumway-Cook 2017, 154.)

Asennon voi määritellä olevan yhdistelmä kehonosien asentoja tai koko kehon asento suhteessa verrattavaan raamiin. Posturaalisella kontrollilla voidaan viitata kykyyn säilyttää kehon osan asento suhteessa ulkopuoliseen muuttujaan kuten ympäristöön tai objektiin, joka liikkuu ympäristössä, tai kun säilytetään jonkin kehon osan asema suhteessa kehoon itseensä. (Latash 2013, 212.)

Posturaalinen stabiliteetti tarkoittaa kykyä kontrolloida massan keskipistettä suhteessa tukipisteeseen. Massan keskipiste on kohta, joka on keskellä kehon kokonaismassaa. Jokaisen kehon osan oma massan keskipiste voidaan määrittää, esimerkiksi kyynärvarren massan keskipiste. Tukipiste on kehon alue, joka on kontaktissa tukipintaan, esimerkiksi lattiaan. Massan keskipisteen kontrolli on päämuuttuja, jota hermosto kontrolloi posturaalisessa kontrollissa (tasapainopiste-teoria). (Shumway-Cook 2017, 154.)

Paikallaan olevan esineen mekaaninen stabiliteetti painovoiman vaikuttaessa edellyttää massan keskipisteen olevan tukialueen sisällä. Ihmisen vertikaalinen asento on luonnostaan epävakaa, koska massan keskipiste sijoittuu ylös, noin 1 m maanpinnan yläpuolelle ja tukipiste maassa on suhteellisen pieni, n. 0,1 neliometriä. Massan keskipisteen ja maan tukipisteen välillä ihmisessä on monta niveltä. Asennon ylläpitämiseksi nivelten liikkeet täytyy kontrolloida samalla, kun vältetään jokaisen nivelen epäedullista asentoa. Tästä syystä massan keskipisteen säilyttäminen tukialueen sisällä onnistuu vain tietyillä nivelten asennoilla. Henkilön yrittäessä seisoa paikallaan, massan keskipisteessä tapahtuu pientä poikkeamaa joihinkin suuntiin, jota kutsutaan posturaaliseksi huojunnaksi. (Latash 2013, 212–214.)

Tasapainopiste teoriaan viitaten neuraalinen kontrolli asettaa tarkoituksenmukaisen asennon keholle. Jos kehon asento vastaa jo haluttua asentoa, korjausliikkeitä ja lihasaktivaatiota ei tarvita. Kun henkilö siirtyy tiettyyn asentoon tietoisesti, hermosto määrittää uuden halutun asennon. Keho pyrkii käyttä-

mään mahdollisimman vähän lihastyötä säilyttääkseen asennon kehon ulkopuolisia voimia vastaan. Jos keho liikkuu tämän ennalta asetetun ja halutun asennon ulkopuolelle, lihaksissa esiintyy aktivaatiota, joka pyrkii palauttamaan kehon alkuperäiseen asentoon. (Latash 2013, 218.)

Perinteisesti on esitetty kolme posturaalisen kontrollin tyypillistä tehtävää: paikallaan seisominen, nopeiden liikkeiden suoritus seisoessa sekä vertikaalisen asennon säilyttäminen yllättävän ulkopuolelta tulevan mekaanisen voiman vaikuttaessa kehoon. Kehon on luotettava reaktiokykyyn toimiessaan ulkopuolisia häiriöitä vastaan tasapainon säilyttääkseen. Suuremmat ulkopuoliset häiriöt tuottavat suuremman muutoksen lihaspituuteen, josta seuraa vahvempi perifeerinen pituus- ja nopeusriippuvainen vaste. Pituuden ja nopeuden ominaisuuksia säätelee keskushermosto muokkaamalla lihastonusta. Ihmisen tiedostaessa mahdollisen asennon häirinnän, on mahdollista valmistautua häirintään esijännittämällä agonisti-antagonisti-lihasryhmiä. Välittömiä lihasreaktioita säätelee lihasten esiaktivointi. (Latash 2013, 213, 221–222.)

3 LIIKEKONTROLLIN HÄIRIÖ

Liikekontrollin häiriö määritellään (englanniksi movement control impairment = MCVI) kivuliaaksi puutteeksi tai toiminnanvajavuudeksi normaaleissa aktiivisissa ja passiivisissa liikkeissä yhteen tai useampaan suuntaan. Liikekontrollin häiriö on tila, jossa oire tulee kyseisen segmentin kontrollin heikkoudesta. Kontrollin häiriö on bio-psyko-sosiaalisen kokonaisuuden häiriötila, sillä siihen vaikuttaa biologisten tekijöiden lisäksi henkilön psykologiset ja sosiaaliset tekijät kuten ahdistus, pelko ja masennus. (O’Sullivan 2005, 247.) Liikekontrollin häiriössä kipu tulee toiminnallisesta kontrollin vajeesta segmenttien normaali liikealueella, mikä johtuu puutteellisesta lihastoiminnasta. Liikekontrollin häiriö eroaa liikehäiriöstä siinä mielessä, että mukana ei ole kipusuuntaan havaittavaa liikerajoitusta. (O’Sullivan 2005, 251.)

Potilailla, joilla on todettu alaselän liikekontrollin häiriö, on tyypillistä adaptoitua asentoihin ja liikkeisiin, jotka maksimaalisesti rasittavat kivulle alttiita kudoksia. Syitä tällaiseen adaptoitumiseen on refleksin puutos, joka johtuu kivun hiljalleen alkamisesta. Lisäksi lantioalueen proprioseptiikka on heikentynyt. Liikekontrollin häiriössä oire tulee esiin yleensä johonkin tiettyyn suuntaan: fleksio,

ekstensio, lateraalifleksio tai johonkin edellä mainittujen yhdistelmä. Selkärangan stabiloivien lihasten heikkous tai yliaktiivisuus ovat yleensä mukana häiriössä. Kipu esiintyy jossain vaiheessa liikettä: koko liikeradalla, kuormituksessa tai liikkeen lopussa. (Sullivan 2005, 251.)

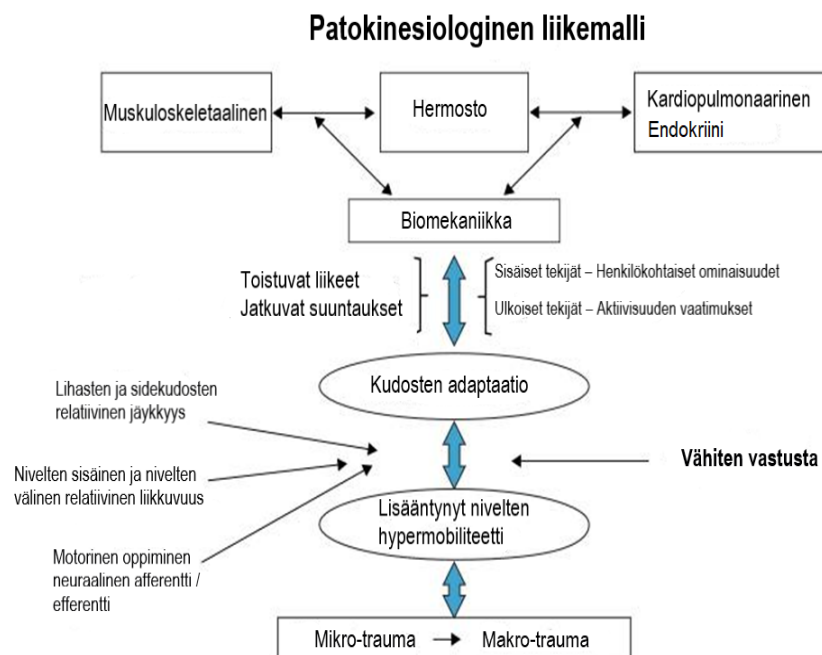
3.1 Alaselän liikekontrollin häiriön syyt ja patokinesiologinen liikemalli

Liikekontrollin häiriö on yksi epäspesifisen selkäkivun alaryhmä ja se on monesti mukana myös kroonisessa alaselkäkivussa (O'Sullivan, 2005, 251). Alaselkäkipu paikantuu alimpien kylkiluiden ja pakarapoimujen väliin ja kipu voi säteillä tai heijastua alaraajaan. (Pohjolainen ym. 2015.) Selkäkipu on suomalaisten keskuudessa yleistä, mutta sen muutoksista vuosien 2011–2017 välillä ei ole luotettavaa arviota. Selkäkipua viimeisen 30 päivän aikana on kokenut 48 % naisista ja 44 % miehistä. Yli 60-vuotiailla sukupuolien välinen ero on suurempi kuin nuoremmilla ikäluokilla miesten eduksi. (Koponen ym. 2018.)

Alaselkäkipu voi olla akuuttia, subakuuttia tai kroonista. Akuutin selkäkivun määritellään kestävän 0-6 viikkoa ja subakuutin 6-12 viikkoa. Selkäkipu voidaan luokitella krooniseksi, kun se on kestänyt pidempään kuin 12 viikkoa. Alaselkäkipu luokitellaan (1) mahdollinen vakava tai spesifinen selkäsairaus, (2) hermojuuren toimintahäiriö ja (3) epäspesifiset selkävaivat (Käypä hoito 2017).

Sahrmann ym. (2017, 392) esittää liikekontrollin häiriön perusteena patokinesiologisen mallin. Käsitteellinen perusta liikekontrollin häiriössä pohjautuu siihen, että pitkäkestoiset epäedulliset asennot ja toistetut liikkeet tiettyyn suuntaan ovat yhteydessä moniin erilaisiin tuki- ja liikuntaelimistön ongelmiin. Liikekontrollin häiriössä tapahtuvien epäedullisten asentojen ja toistojen esittään aiheuttavan patoanatomisia muutoksia kudoksissa ja nivelrakenteissa. Kinesiopatologinen malli painottaa lihasten avustusta liikkeen tuottajana, hermoston osuutta liikkeen säätelijänä sekä sydän- ja verenkiertoelimistöä, endokriinisysteemiä ja hengityselimistöä muiden systeemien tukijana, joihin kuitenkin tapahtuva liike vaikuttaa. (Sahrmann ym., 2017, 392–393.)

Vallalla olevan teorian mukaan pitkäkestoiset kehon asennot ja toistuvat liikkeet päivittäisissä toimissa aiheuttavat muutoksia kaikissa systeemeissä. Syntyviin muutoksiin vaikuttaa olennaisesti henkilön ominaisuudet ja ulkoiset tekijät kuten fyysisen aktiivisuuden määrä ja tyyppi (työ ja urheilu). Avain ajatuksena pidetään, että keho niveltasolla noudattaa fysiikan lakeja ja tekee halutun liikkeen pienimmän resistanssin kautta haluttuun suuntaan, jotka ovat tyypillisesti fleksio, ekstensio ja rotaatio. Liikerataa määrittäviä tekijöitä ovat nivelen relatiivinen liikkuvuus, relatiivinen jäykkyys lihaksissa ja tukikudoksessa sekä motorinen suorituskkyky, joka on saavutettu motorisen oppimisen kautta. Nivelen liikkeessä helpommin tiettyyn suuntaan voi seurauksena kehittyä hypermobiliiteettia. Hypermobiliiteetti voi aiheuttaa ajan myötä kudokseen mikrovauriota, joka voi kehittyä pitkään jatkuessa suuremmaksi kudoksen vaurioksi. (Sahrmann ym., 2017, 393–394.)



Kuva 1. Patokinesiologinen liikemalli (Sahrmann ym. 2017, 392)

O'Sullivan (2000, 2–3) esittää, että liikesegmentin löystyminen loukkaantumisen jälkeen ja siihen liittyvä lokaalien lihasten toimintakyvyn heikkeneminen altistaa liikesegmentin biomekaanisesti haavoittuvaiseksi neutraaliasennossa. Kliininen diagnoosi perustuu kipuun ja häiriön tarkasteluun neutraaliasennossa, johon yhdistyy oireisen segmentin lisääntynyt liike.

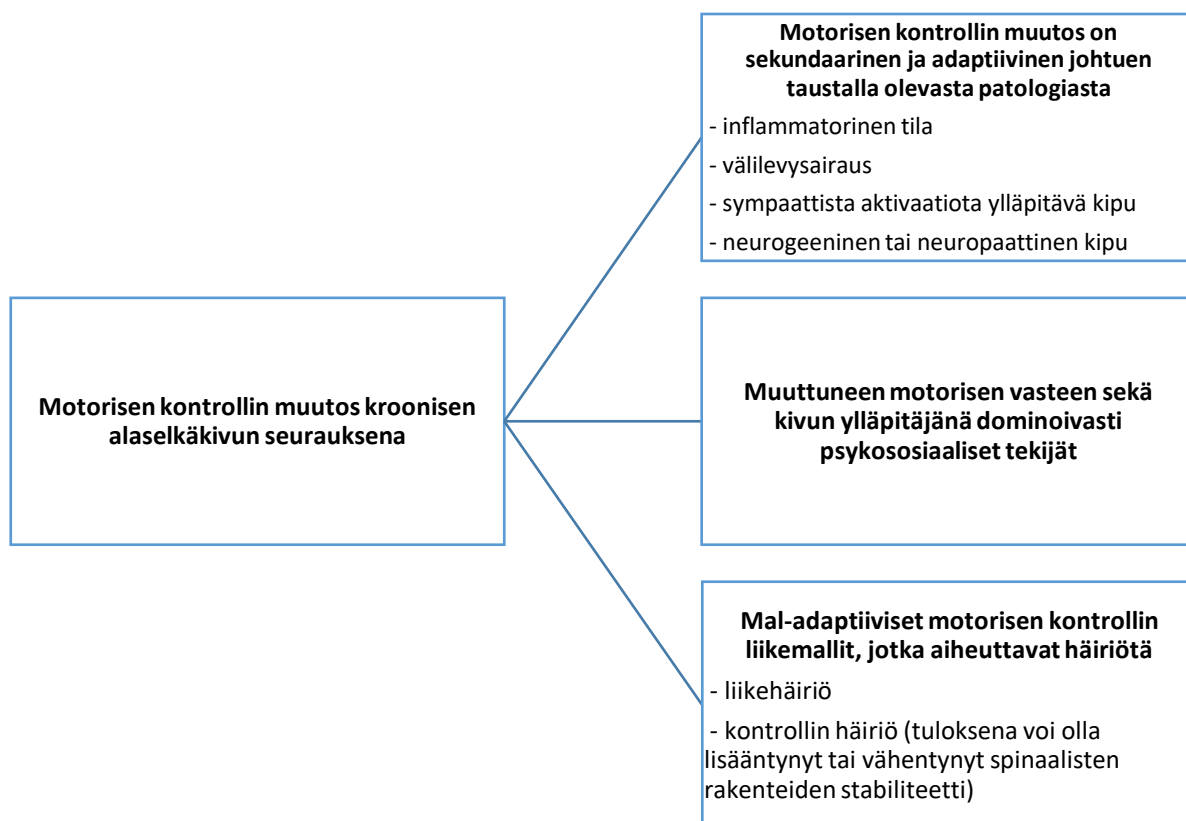
On näyttöä, että syvien vatsalihasten ja lannerangan multifidus-lihasten toiminta heikkenee akuutin alaselkäkivun aikana. On myös näyttöä kompensatorisesta globaalien lihasten toiminnasta lokaalien lihasten toiminnanhäiriön aikana. Tällöin neuraalinen kontrolli yrittää pitää yllä rangan stabiliteettia lokaalien lihasten toimiessa huonosti. Krooninen alaselkäkipu usein aiheuttaa yleistä toimintakyvyn heikkenemistä. Se myös aiheuttaa muutoksia neuraaliseen kontrolliin, joka muuttaa lihasten yhteistoimintaa ja aktivoitumisjärjestystä, tasapainoa, refleksejä ja oikeita vasteita. Kyseiset häiriöt neuromuskulaarisessa kokonaisuudessa jättävät lannerangan alttiiksi instabiliteetille varsinkin neutraalilla alueella. (O’Sullivan, 2000, 3; Dankaerts ym., 2007, 184; Bauer ym., 2015, 919–927.)

Krooniset alaselkäkipupotilaat, joilla esiintyy liikkeen ja liikekontrollin häiriötä, voidaan jakaa kolmeen alaryhmään. Ensimmäiselle alaryhmälle ominaista on sairaudet ja oireet, joihin liittyy kova kipu ja toimintakyvyttömyys, minkä vuoksi liike- ja liikekontrollin häiriö ovat sekundaarisia ja adaptiivisia ominaisuuksia taustalla olevan patologian vuoksi. Näitä patologioita ovat muun muassa välilevyn prolapsi, spinaali- ja lateraalistenoosi, johon liittyy radikulaarioire, välilevyn sisäinen repeämä ja siihen liittyvä inflammatorinen kipu, epävakaa spondylolisteesi, tulehdukselliset kipua aiheuttavat sairaudet, neuropaattiset ja keskushermoston tai sympaattisen hermoston aiheuttamat kipuoireyhtymät. Tämän alaryhmän potilailla esiintyy antalginen liikemalli ja muuttunut motorinen kontrolli, jota ohjaa taustalla oleva kipu. (Hall & Elvey, 1999, 66; Boyling ym., 2004, 215–218; O’Sullivan, 2005, 246–247.) Kivun yhteys alaselän liikekontrollin häiriöön on esitetty myös muissa tutkimuksissa (Hodges & Mosley, 2003, 361–370; Van Dieen ym., 2003, 333–351; Scholtes ym., 2008, 7–12; Luoma-joki ym., 2008).

Toisen alaryhmän potilailla kipu on lähtöisin aivolohkon etuosasta, jolloin mukana on dominoivasti psykologiset ja sosiaaliset tekijät eikä mikään kudospäinen vaiva. Vaikka psykologinen ja sosiaalinen yhteys on mukana kaikissa kroonisissa toimintakykyä haittaavissa kiputiloissa, tällä pienellä osalla potilaita keskeistä on asia, joka pitää heidän oireitaan yllä. Tuloksena on suuri toimintakyvyttömyys, herkistynyt sentraalinen kivun käsittely, vahvistunut kipuaistimus, ja siitä aiheutunut virheellinen liike ja liikekontrolli. Tämän ryhmän

potilailla esiintyy usein psykososiaalisia tekijöitä kuten ahdistuneisuutta, pelkoa, vihaa, masennusta, huono itsetunto, käsittelemättömiä emotionaalisia asioita ja huono usko paranemiseen. (Frymoyer ym., 1985, 181; Hodges & Moseley, 2003, 365; O'Sullivan, 2005, 247.)

Kolmannella suurella alaryhmällä mal-adaptiivinen liike- tai liikekontrollihäiriö ja siihen liittyvä virheellinen opittu liikemalli aiheuttaa kroonista epänormaalia räsistusta kudoksille, kipua, toimintakyvyn heikkenemistä ja stressiä. Akuutin selkäkipuepisodin jälkeen, kun kudoksen normaali paraneminen on tapahtunut, päällä oleva mal-adaptiivinen motorinen kontrolli aiheuttaa jatkuvan perifeerisen nosiseptiivisen ärsytyksen, joka johtaa kivun kroonistumiseen. Tällä ryhmällä liikehäiriö tai liikekontrollin häiriö toimivat oiretta ylläpitävänä tekijänä kroonisessa alaselkäkivussa. Näitä oireita voi esiintyä spesifin patoanatomisen sairauden kanssa tai epäspesifin selkäkivun kanssa. Monesti mukana on myös psykososiaalisia tekijöitä sekä keskushermoston herkistyminen, mutta nämä eivät ole sairautta ylläpitävä tekijä. (Burnett ym., 2004, 211–219; Dankkaerts ym., 2005b, 28–39; Dankkaerts ym., 2005a, 698–704; O'Sullivan, 2005, 247.)



Kuva 2. Krooninen selkäkipu ja muuttunut motorinen kontrolli (O'Sullivan 2005, 249)

Luokittelu

O'Sullivan (2005, 251) luokittelee liikekontrollin häiriön liikesuuntien mukaan neljään luokkaan: fleksio, ekstensio, lateraalinen shift ja jokin edellä mainittujen yhdistelmä. Sharmann & Van Dillen (2003, 127) jakaa liikekontrollin häiriön viiteen: fleksio, fleksio-rotaatio, ekstensio, ekstensio-rotaatio ja rotaatio.

3.2 Testit

Liikekontrollin häiriön testien luotettavuudesta ja toistettavuudesta on tehty tutkimuksia. Tutkijoiden sisäistä sekä välistä luotettavuutta testejä tehdessä on tutkittu. (Dankaerts ym., 2005b, 28–39; Enoch ym., 2011, 1–11; Harris-Hayes & Van Dillen, 2008, 117–126; Luomajoki ym., 2007; Trudelle-Jackson ym., 2008, 371–376; Van Dillen ym., 1998, 978–988; White & Thomas, 2002, 83–90.)

Muun muassa Van Dillen ym. (1998, 978-988) käytti testipatteristoa kategorioidessaan alaryhmään potilaita, joilla todettiin liikekontrollin häiriö. Heidän tutkimuksensa mukaan tutkijoiden välisten löydösten yhteneväisyys potilaiden asentoriippuvaisissa oireissa oli suuri, $k > 0,89$ (kappa-arvo mittaa havaintojen yhteneväisyyden astetta) ja prosentuaalinen yhteneväisyys yli 98 %. Selän asentoa ja liikettä arvioidessa tulokset eivät olleet aivan yhtä hyvät. Myös Harris-Hayesin ja Van Dillenin (2008, 117-126) yhdessä tekemän tutkimuksen mukaan tutkijoiden sisäinen luotettavuus on merkittävä alaselkäkipuisten potilaiden kategorioimisessa liikekontrollin häiriöstä poteviin. Kokonaisyhteneväisyys oli 83 % ja kappa-arvo 0,75.

Dankaertsin ym. (2005b, 28–39) tutkimuksessa kahden tutkijan välisten tulosten yhteneväisyyden liikekontrollin häiriön todentamisessa $k = 0,96$ ja prosentuaalinen yhteneväisyys 97 %. Myös Trudelle-Jacksonin ym. (2008, 371–376) tutkimuksessa sisäinen luotettavuus kahden fysioterapeutin välillä oli merkittävä, kun potilaat testattiin vakioidulla tutkimusmenetelmällä ja jaettiin viiteen eri liikekontrollin häiriö kategoriaan.

Testien luotettavuutta on tutkinut muun muassa White ja Thomas (2002, 83–90), joiden tutkimuksessa tarkasteltiin 16:tä Shirley Sahrmanin luomaa Mo-

vement System Balance testiä, joista kuusi testiä saivat tyydyttävät tulokset tutkijoiden välillä. Testien toistettavuutta on tutkittu myös Enochin (2011, 1–11) tutkimusryhmän toimesta. Tutkimuksessa viisi testiä sai erinomaiset tulokset toistettavuudestaan. Tutkitut testit olivat repositioning (RPS), sitting forward lean (SFL), sitting knee extension (SKE), bent knee fall out (BKFO) ja leg lowering (LL).

Luomajoki ym. testasi kymmenen alaselän liikekontrollin häiriön testiä. Neljä fysioterapeuttia katsoi ja arvioi testiliikkeet videon välityksellä. Tutkijoiden sisäinen luotettavuus oli viidessä testissä $k > 0,80$, neljässä $k = 0,6-0,8$ ja yhdessä $k = 0,51$. Prosentuaalinen yhteneväisyys tutkijoiden välillä vaihteli 65 %-97,5 %. (Luomajoki ym., 2007.)

Taulukko 1. Tutkijoiden välisen ja sisäisen luotettavuuden tulokset (Luomajoki ym., 2007)

Testi	Walters Bow	Pelvic tilt	One leg stance r.	One leg stance l.	Sitting knee ext.	Rocking fx.	Rocking ext.	Prone knee bend ext.	Prone knee bend rot.	Crook lying
Tutkijoiden välinen luotettavuus										
Pari 1.										
Kappa (CI 95%)	0.71	0.60	0.56	0.70	0.80	0.68	0.66	0.75	0.62	0.44
% Yhteneväisyys	85.7	80.0	88.0	88.0	90.4	88.0	92.8	97.6	90.5	78.6
Keskivirhe	0.11	0.12	0.14	0.19	0.09	0.18	0.14	0.11	0.13	0.13
P-arvo	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003
Pari 2.										
Kappa (CI 95%)	0.52	0.70	0.29	0.80	0.64	0.45	0.69	0.19	0.54	0.32
% Yhteneväisyys	75.0	92.5	97.5	92.5	95.0	90.0	92.5	87.5	87.5	65.0
Keskivirhe	0.12	0.11	0.26	0.13	0.12	0.15	0.17	0.12	0.14	0.11
P-arvo	< 0.001	< 0.001	0.053	< 0.001	< 0.001	0.004	< 0.001	0.11	0.001	0.012
Kappa Ø	0.62	0.65	0.43	0.65	0.72	0.57	0.68	0.47	0.58	0.38
Tutkijoiden sisäinen luotettavuus										
Tarkkailija 1.										
Kappa (CI 95%)	0.75	0.80	0.64	0.67	1.0	0.73	0.22	0.59	0.60	0.84
% Yhteneväisyys	97.5	95.0	92.5	87.5	100	97.5	95.0	92.5	92.5	97.5
Keskivirhe	0.10	0.01	0.12	0.12	0.0	0.15	0.24	0.15	0.15	0.09
P-arvo	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.16	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Tarkkailija 2.										
Kappa (CI 95%)	1.0	0.80	0.69	1.0	0.90	0.70	0.80	0.80	0.95	0.88
% Yhteneväisyys	100	95	100	100	100	97.5	100	92.5	100	97.5
Keskivirhe	0.0	0.09	0.23	0.0	0.07	0.11	0.12	0.94	0.05	0.09
P-arvo	0.000	< 0.001	< 0.001	0.000	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Kappa Ø	0.88	0.80	0.67	0.84	0.95	0.72	0.51	0.70	0.78	0.86

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään Luomajoen kehittämää (2018, 86–93) 6 testin testipatteristoa. Tutkijoiden sisäistä ja välistä luotettavuutta on tutkittu kyseisten testien osalta ja ne ovat todettu Luomajoen ym. (2007) tutkimuksessa luotettavaksi.

Walters bow -testissä pyritään taivuttamaan ylävartaloa eteenpäin lonkista ilman, että alaselässä tapahtuu liikettä. Oikeassa suorituksessa saavutetaan

lonkkien 50-70 asteen fleksiokulma ilman, että alaselässä tapahtuu liikettä. Väärässä suorituksessa lonkkien fleksiokulma on alle 50 astetta tai alaselkä fleksoituu. (Luomajoki ym. 2008.)



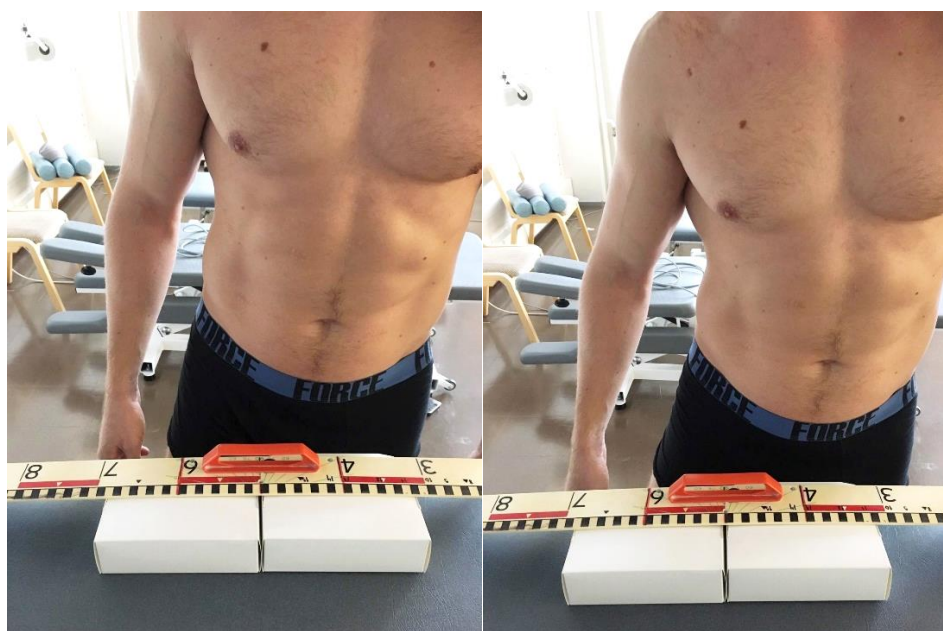
Kuva 4. Waiters bow -testi. Oikea suoritus vasemmalla ja väärä oikealla.

Pelvic tilt -testissä pyritään kääntämään lantiota aktiivisesti taaksepäin. Oikeassa suorituksessa rintaranka pysyy neutraalissa asennossa, kun lanneranka hieman fleksoituu. Väärässä suorituksessa lantio ei käänny taakse, pakaralihakset eivät jännity, alaselässä tapahtuu ekstensiota tai rintaranka fleksoituu kompensatorisesti. (Luomajoki ym. 2008.)



Kuva 5. Pelvic tilt -testi. Oikea suoritus vasemmalla ja väärä oikealla.

One leg stance -testissä siirrytään kahden jalan seisonnasta yhden jalan seisonnaan. Alkuasennossa jalkaterien leveys on kolmaosa mitatusta trochanterien välisestä leveydestä. Testissä mitataan navan kohdalta lateraalista liikettä suhteessa keskilinjaan. Oikeassa suorituksessa puoliero lateraalisessa siirtymässä on vähemmän kuin 2cm. Väärässä suorituksessa navan lateraalinen liike on enemmän kuin 10cm keskilinjasta tai puoliero on yli 2cm jalkojen välillä. (Luomajoki ym. 2008.)



Kuva 6. One leg stance -testi. Oikea suoritus vasemmalla ja väärä oikealla.

Sitting knee extension -testissä istutaan lanneranka neutraalissa lordoosissa polvitaiepet pöydän reunan tasalla. Sääret roikkuvat vapaana reunan yli. Oikeassa suorituksessa polvea pitää ekstensoida 30-50 astetta lähtöasennosta ilman, että alaselkä fleksoituu. Väärässä suorituksessa polven ekstensiokulmaa ei saavuteta, alaselkä fleksoituu eikä potilas ole tietoinen selän liikkeestä. (Luomajoki ym. 2008.)



Kuva 7. Sitting knee extension -testi. Oikea suoritus vasemmalla ja väärä oikealla.

Quadruped position -testissä liikutetaan lantiota eteen- ja taaksepäin pitäen alaselän asennon neutraalina. Aloitusasennossa lonkat ovat 90 asteen kulmassa. Oikeassa suorituksessa nojataan taaksepäin saavuttaen lonkkien 120 asteen fleksiokulma ilman, että alaselässä tapahtuu liikettä. Väärässä suorituksessa lonkkien fleksio aiheuttaa alaselän fleksoitumisen tai haluttua fleksiokulmaa ei saavuteta. (Luomajoki ym. 2008.)



Kuva 8. Quadruped position -testi taaksepäin. Oikea suoritus vasemmalla ja väärä oikealla.

Oikeassa suorituksessa eteenpäin nojatessa pyritään saavuttamaan lonkkien 60 asteen fleksiokulma ilman, että alaselässä tapahtuu liikettä. Väärässä suorituksessa haluttua fleksiokulmaa ei saavuteta tai alaselkä ekstensioituu. (Luomajoki ym. 2008.)



Kuva 9. Quadruped position -testi eteenpäin. Oikea suoritus vasemmalla ja väärä oikealla.

Prone knee bend -testissä pyritään päinmakuulla fleksoimaan polvea 90 asteen kulmaan ilman, että alaselkä tai lantio liikkuu. Väärässä suorituksessa polven fleksoiminen aiheuttaa alaselän ekstension tai rotaation. (Luomajoki ym. 2008.)



Kuva 10. Prone knee bend -testissä oikea suoritus on vasemmalla ja väärä oikealla.

4 LANNERANGAN ANATOMIA

Lanneranka koostuu 5 nikamasta. Nikamat kiinnittyvät toisiinsa välilevyllä ja kahdella facettinivelellä. Diskuksen keskiosassa sijaitsee nucleus pulposus ja sen ulompi osa on annulus fibrosus. Nikamat muodostavat selkäytimelle selkäydinkanavan, jota ympäröi dura mater. Selkäydin loppuu L1–L2-tasolle,

josta se jatkuu cauda equina -rakenteena. Ligamentum flavum yhdistää nikamia kulkiessaan laminoiden yli. Selkäydinhermoja on 31 kappaletta ja ne muodostuvat dorsaalisesta (sensorisesta) ja ventraalisesta (motorisesta) haarasta. (Standring 2016, 725, 732–735, 762–764.)

Lannerangassa tapahtuvia liikkeitä ovat aksiaalinen kompressio, aksiaalinen distraktio, fleksio, ekstensio, lateraalifleksio ja rotaatio. Horisontaalista translaatiota ei tapahdu luonnollisena ja isoloituna liikkeenä, mutta se yhdistyy rotaatioon. Translaatiota tai rotaatiota voi tapahtua jokaisessa kolmessa tasossa: sagittaalinen, koronaalinen ja horisontaalinen. ROM (range of motion) ei ole diagnostiselta arvoltaan hyvä, koska poikkeamat liikelaajuudella eivät kerro sairauden luonteesta tai sen paikasta. Sen avulla voidaan kuitenkin arvioida selkärangan toimintaa, joka heijastuu biomekaniikan ominaisuuksista. (Bogduk 1999, 81–97.)

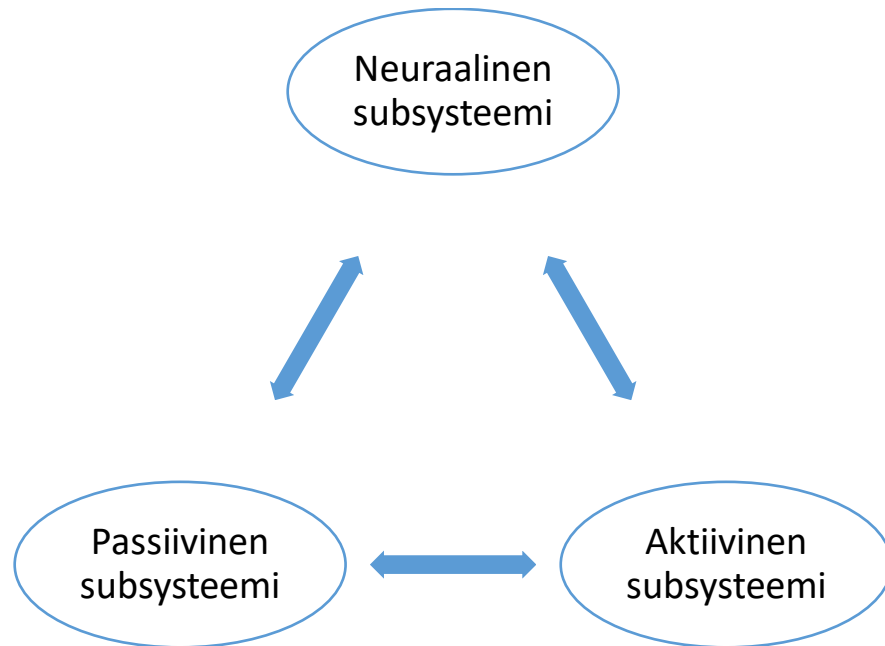
Lanneranka on ympäröity lihaksilla, jotka voi jakaa kolmeen ryhmään tarkoituksen ja toiminnallisuuden pohjalta: psoas major anterolateraalilla sivulla, intertransversarii lateralis ja quadratus lumborum processus transversusten anteriorisella sivulla ja lumbaaliset paraspinaalilihakset lannerangan posteriorisella puolella. Paraspinaaliset lihaksia ovat interspinal, intertransversarii medialis, multifidus ja erector spinae. Thoracolumbaalinen fascia muodostuu kolmesta kerroksesta (anteriorinen, posteriorinen ja mediaalinen). Posteriorinen kerros tarjoaa transversus abdominikselle suoran kiinnittymiskohdan lannerangan processus spinosuksiin. (Bogduk 1999, 101–116.)

4.1 Lannerangan stabiliteetti

Panjabi (1992, 383) määrittelee selkärangan instabiliteetin neutraaliasennossa havaittavaksi väljyydeksi tietyssä segmentissä sen ”neutral zone” -alueella. Tämän alueen on näytetty kasvavan intersegmentaalisen vamman ja diskuksen degeneraation seurauksena sekä vähentyvän lihasvoimien simuloidessa segmentin liikettä. ”Neutral zone” -alueen koon on ajateltu olevan tärkeä mittari arvioitaessa selkärangan instabiliteettiä. (Panjabi ym. 1989, 199).

Lannerangan stabiliteettiin vaikuttaa passiivinen, aktiivinen ja neuraalinen subsysteemi. Passiivisen subsystemin muodostavat nikamat, intervertebraaliset

discukset, facettinivelet ja ligamentit. Aktiivisen subsysteemin muodostavat lihakset ja jännteet, jotka sijaitsevat ja toimivat selkärangan ympärillä. Neuraalinen subsysteemi käsittää hermot ja keskushermoston, joka ohjaa ja kontrolloi aktiivista systeemiä tarjoten dynaamisen stabiliteetin. (Panjabi 1992, 385.)



Kuva 11. Lannerangan stabiliteettiin vaikuttavat tekijät (Panjabi 1992)

Näiden systeemien avulla selkärangan instabiliteetti johtuu yllä mainittujen systeemien vähentyneestä kyvystä toimia rangon intervertebraalisella “neutral zone” -alueella fysiologian rajoissa. Silloin ei ole havaittavaa isoa deformiteettia tai neurologista puutosta. (Panjabi 1992, 394.)

Bergmarkin (1989, 20) mukaan on kaksi lihassysteemiä, jotka ylläpitävät selkärangan stabiliteettia. Kuntoutuslääketieteessä puhutaan globaaleista ja lokaaleista lihaksista. Globaalit lihakset koostuvat suurista vääntömomentteja tuottavista lihaksista, joiden toiminta kohdistuu vartaloon ja selkärankaan kiinnittymättä siihen. Näitä lihaksia ovat rectus abdominis, obliquus abdominis externus ja iliocostaloksen thorakaalinen osa. Nämä tuottavat vartalon yleisen stabiliteetin, mutta eivät pysty kohdentamaan suoraa vaikutusta selkärangan segmentteihin. (Bergmark 1989, 20–24.)

Lokaalit lihakset kiinnittyvät suoraan lannenikamiin ja ovat vastuussa segmenttien stabiliteetin tuottamisesta sekä kontrolloinnista. Näitä lihaksia ovat esimerkiksi multifidus, psoas major, quadratus lumborum, iliocostaliksien lumbaalinen osa ja longissimus, transversus abdominis ja diaphragm. (Bergmark 1989, 20–24.) Uudemmat tutkimukset kuitenkin osoittavat, että lihaksia ei voi välttämättä näin jyrkästi jakaa globaaleihin ja lokaaleihin lihaksiin (Bradl ym. 2005, 275–280; Morris ym., 2013, 5–9).

Bradl ym. (2005, 275–280) tekemät tutkimukset lihasaktivaatio malleista alaselän alueella maksimaalisen tahdonalaisen lihassupistuksen aikana ovat osoittaneet multifidus-lihaksessa toiminnallisia eroja riippuen motorisesta tehtävästä. Rotaatio liikkeen aikana multifidus pääasiallisesti stabiloi lannerankaa, eli se toimii osana lokaalia lihassysteemiä. Vastakohtana tälle, selän lateraalifleksion ja ekstension aikana multifidus toimii huomattavasti voiman tuottajana, eli osana globaalia lihassysteemiä. Lihasta ei voi tarkasti määritellä joko globaali- tai lokaalilihakseksi, jos se toimii voimantuottajana sekä stabiloivana tekijänä.

Esimerkiksi Morris (2013, 5–9) tutkimusryhmänsä kanssa tutki, onko transversus abdominiksien bilateraallinen kontraktio tyypillinen rankaa stabiloiva lihas-synergisti käden liikkeiden aikana. Tutkimuksessa selvitettiin bilateraalilla elektromyografialla toimiiko transversus abdominis ennakoivasti rankaa stabiloiden, kun käsiä liikutetaan. Tulokseksi saatiin, että transversus abdominis ei yleensä aktivoidu käden liikkeestä, jolloin sen merkitys lokaalina stabilaattorina on pieni, ja se luokitellaan enemmän globaaleihin lihaksiin.

5 KOETTU ELÄMÄNLAATU

Elämänlaatu on määritelty vuonna 1947 WHO:n (Maailman terveysjärjestö) toimesta seuraavasti: fyysisen, mentaalisen ja sosiaalisen osa-alueen täydelliseksi tasapainoksi, ilman havaittavia sairauksia tai heikkouksia (Post 2014, 168). WHOQOL Groupin (1998, 551) määritelmän mukaan elämänlaatu käsitteenä tarkoittaa ”yksilön arviota elämästään siinä kulttuuri- ja arvokontekstissa missä hän elää, ja suhteessa hänen omiin päämääriinsä, odotuksiinsa, arvoihinsa ja muille hänelle merkityksellisiin asioihin”.

Suomalaisten elämänlaatua on kartoitettu Suomalaisten hyvinvointi 2014 -tutkimuksessa. Tutkimuksessa perehdyttiin selvittämään elämänlaadun kaikkia ulottuvuuksia: koettu yleinen elämänlaatu, koettu yleinen terveys, elinolot, ja fyysinen, psyykkinen sekä sosiaalinen hyvinvointi. Tutkimuksessa vertailtiin vuosien 2009 ja 2013 väestökyselyn tuloksia. Suurin osa Suomessa asuvista aikuisista kokee elämänlaatunsa hyväksi. Terveiden ja toimintakyvyn osalta vastaajien arviot elämänlaadustaan kuitenkin heikkenevät 80. ikävuoden tienoilla, mutta elämänlaadun ei silti koeta olevan huono. Elämänlaatu näyttäisi suuntautuvan niin, että parempi elämänlaatu on parempiosaisilla. Työkyvyttömyys, työttömyys ja pienet tulot ovat suuria riskitekijöitä huonolle elämänlaadulle. Vanhoilla ihmisillä riskit liittyvät toimintakyvyn heikkenemiseen ja nuorilla asumisongelmiin ja toimeentuloon. (Vaarama ym. 2014.)

Tutkittavista henkilöistä suurin osa, erityisesti 25-44-vuotiaat, kokivat yleisen elämänlaatunsa hyväksi tai erittäin hyväksi. Myös 18-24-vuotiaiden tutkittavien keskuudessa elämänlaatu koettiin hyväksi. (Vaarama ym. 2014.) Naiset ja miehet arvioivat oman elämänlaatunsa yhtä hyväksi FinTerveys 2017 -tutkimuksessa. Myöskään Maailman terveysjärjestön elämänlaatumittarin mukaan naisten ja miesten välillä ei ollut eroa. (Koponen ym. 2017.)

Rand-36 Item health survey

Ensimmäisen kerran terveyteen liittyvä elämänlaatu nousi otsikoihin vuonna 1987 Torrancen artikkelissa "Utility approach to measuring health-related quality of life". (Post 2014, 170). Vuonna 1988 kehitetyn SF-20-mittarin tiimoilta kehitettiin paljon laajempi ja käsittelevämpi elämänlaatumittari RAND-36, joka on terveyteen liittyvä (Aalto & Korpilahti 2013). Edeltäjänsä verraten RAND-36 on paljon laajempi kokonaisuus, sillä se sisältää enemmän kysymyksiä fyysisen toimintakyvyn osiossa. Sen avulla ääripäiden välimaastossa olevat toimintakyvyn rajoitukset ovat helpommin mitattavissa. (Aalto ym. 1999, 5.)

RAND-36 suomennettiin vuosina 1994-1995 Stakesin ja Kansanterveyslaitoksen yhteistyönä. Yhdysvalloissa kyseinen mittari on julkaistu 1990-luvulla ni-

mellä SF-36 ja se poikkeaa RAND-36:sta kahdella ulottuvuudella: kipu ja yleinen terveys. Lisäksi se on kieliasultaan hieman erilainen. (Aalto & Korpilahti 2013.) RAND-36 mittarissa on kahdeksan ulottuvuutta, joilla kartoitetaan hyvinvointia ja toimintakykyä. RAND-36 mittaa myös kahdeksan ulottuvuuden ulkopuolella tapahtuvat terveydentilan muutokset. (Aalto ym. 1999, 5.)

RAND-36:n tuloksille ei voida määrittää mitään perusarvoa tai viitearvoja, milloin koettu elämänlaatu on hyvä tai huono. Mitä korkeampi prosentuaalinen tulos on, sitä parempi on koettu elämänlaatu. Tuloksia voidaan verrata väestötasolla keskenään. (Lins & Carvalho 2016, 1–12.)

Asteikko	Osioiden lkm	Asteikon sisältö
Koettu terveys (KoTe) (General health perceptions)	5	Subjekttiivinen käsitys nykyisestä terveydentilasta, oman terveyden kehittämisestä, alttiudesta sairauksille. Parhaimmillaan käsitys erinomaisesta terveydentilasta, heikoimmillaan näkemys huonosta ja heikentyvästä terveydentilasta.
Fyysinen toimintakyky (FyTo) (Physical functioning)	10	Fyysinen kunto, selviäminen erilaisista fyysisistä ponnistuksista. Parhaimmillaan terveydentila ei rajoita vaativistakaan ponnistuksista suoriutumista (kuten rasittava urheilu), heikoimmillaan suuria vaikeuksia liikkumisessa ja mm. henkilökohtaisesta hygieniasta huolehtimisesta.
Psyykinen hyvinvointi (PsHy) (Emotional well-being)	5	Ahdistuneisuus, masentuneisuus, positiivinen mieliala. Parhaimmillaan rauhallinen, onnellinen mieliala, heikoimmillaan hermostunut ja masentunut mieliala koko ajan viimeksi kuluneen 4 viikon aikana.
Sosiaalinen toimintakyky (SoTo) (Social functioning)	2	Terveydentilan (fyysisen tai psyykkisen) aiheuttamat rajoitukset tavanomaiselle sosiaaliselle kanssakäymiselle perheen, ystävien, naapureiden ym. kanssa. Parhaimmillaan ei rajoituksia tavanomaisessa sosiaalisessa toiminnassa, heikoimmillaan erittäin paljon rajoituksia.
Tarmokkuus (Tarmo) (Energy)	4	Vireystila, energian taso. Parhaimmillaan ollut energinen ja elinvoimainen viimeksi kuluneiden 4 viikon aikana, heikoimmillaan ollut jatkuvasti väsynyt.
Kivuttomuus (Kivu) (Bodily pain)	2	Kivun voimakkuus ja häiritsevyys. Parhaimmillaan ei lainkaan kipua, pahimmillaan erittäin voimakasta ja rajoittavaa kipua.
Roolitoiminta/fyysinen (RoFy) (Role functioning/physical)	4	Fyysisten terveysongelmien aiheuttamat rajoitukset tavanomaisista rooleista suoriutumisessa viimeksi kuluneiden 4 viikon aikana. Parhaimmillaan ei rajoituksia, heikoimmillaan joutunut vähentämään työaikaa, työtehtäviä, saavutukset olleet heikompia kuin tavallisesti.
Roolitoiminta/psyykinen (RoPs) (Role functioning/emotional)	3	Tunneperäisten ongelmien aiheuttamat rajoitukset tavanomaisista rooleista suoriutumisessa viimeksi kuluneiden 4 viikon aikana. Parhaimmillaan ei rajoituksia, heikoimmillaan joutunut vähentämään työaikaa, keskittyminen ja saavutukset olleet heikompia kuin tavallisesti.
HUOM: Kullakin asteikolla korkea pistemäärä kuvaa heikompaa terveyteen liittyvää elämänlaatua.		

Kuva 12. RAND-36 Item Health Survey:n sisältö (Aalto ym. 1999, 6)

6 FYYSINEN TOIMINTAKYKY

Toimintakyky määritellään olevan tasapainotila henkilön fyysisten, psyykkisten ja sosiaalisten taitojen sekä hänen arkielämän vaatimusten välillä (Pohjolainen & Saltychev, 2015). Fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan ihmisen fyysisiä edellytyksiä selviytyä arkipäivän tehtävistä, ja se ilmenee esimerkiksi kykynä liikkua. Riittävä fyysinen toimintakyky mahdollistaa omatoimisen kotona asuminen sekä osallistumisen yhteiskuntaan ja yhteisöön, esimerkiksi töissä ja harrastuksissa käymisen, ja on siten tärkeä osa elämänlaatua. Suomessa fyysinen toimintakyky on kehittynyt suotuisaan suuntaan viime vuosikymmeninä. Muutos on koskenut erityisesti eläkeikäistä väestöä. (Koponen ym. 2017.)

FinTerveys 2017 -tutkimuksen mukaan lähes 90 prosenttia 30 vuotta täyttäneistä naisista ja miehistä arvioi suoriutuvansa ilman vaikeuksia puolen kilometrin kävelystä ja yhden kerrosvälin portaiden noususta. Sadan metrin mittaisen matkan juokseminen tuotti kuitenkin vaikeuksia runsaalle kolmasosalle vastaajista. Miehistä suurempi osa kuin naisista selviytyi liikkumista edellyttävistä toiminnoista vaikeuksitta. Portaiden nousussa ja puolen kilometrin kävelyssä koetut vaikeudet alkoivat yleistyä selvemmin 50.–60. ikävuoden jälkeen. Työikäisistä valtaosa selviytyi puolen kilometrin kävelystä ilman vaikeuksia, mutta eläkeikäisistä vain noin kaksi kolmannesta. Fyysisesti vaativammassa 100 metrin juoksussa ongelmat alkoivat yleistyä jo 30–39-vuotiaiden ikäryhmästä alkaen. (Koponen ym. 2017.)

Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus (ICF 2004) määrittelee kotielämän toiminnoiksi monet sellaiset askareet, joita toimintakykykirjallisuudessa usein nimitetään arkitoimiksi. FinTerveys 2017-tutkimuksessa tarkasteltiin kaupassa käymistä ja siivoamista. Kaupassa asiainnista selviytyi vaikeuksitta yli 90 prosenttia 70–79-vuotiaista ja noin 75 prosenttia 80 vuotta täyttäneistä. Raskaassa siivoustyössä sukupuolierot olivat suuremmat: vaikeuksitta suoriutuvia oli miehistä runsas kaksi kolmesta mutta naisista vain puolet. Raskaasta siivoustyöstä vaikeuksitta suoriutuvien osuus pieneni voimakkaasti iän myötä. (Koponen ym. 2017.)

Kuten elämänlaatututkimuksessa, myös toimintakyvyn osalta luokkaerot tulevat esille. Useimmissa terveyttä, toimintakykyä ja niihin vaikuttavia tekijöitä kuvaavissa mittareissa koulutusryhmien välillä on selvä ero: tilanne oli edullisin korkea-asteen koulutuksen saaneilla ja heikoin perusasteen koulutuksen saaneilla (Koponen ym. 2017).

Oswestryn indeksi

Oswestryn indeksi on oire- ja haittakysely ja se mittaa subjektiivista toimintakykyä (Kalso ym. 2018). Kysymyssarjat ovat strukturoituja ja niissä on valmiit vastaukset, joista potilaat valitsevat vastauksen, joka parhaiten vastaa heidän oirekuvaansa. Ensimmäisen kerran kysely julkaistiin vuonna 1980 (Fairbank ym.). Käytettävä versio täsmää alkuperäisen kanssa ja sen käyttö on Suomessa yleistä (Kalso ym. 2018; FACULTAS 2008).

Oswestryn indeksi sisältää yhteensä 10 kohtaa eli 10 kysymystä. Jokaiseen kysymykseen on viisi vastausvaihtoehtoa. (Kalso ym. 2018.) Lomake antaa viimeisen viikon aikana tiedon seuraavista asioista: kivun voimakkuus, omatoimisuus, nostaminen, kävely, istuminen, seisominen, sukupuolielämä, sosiaalinen elämä ja nukkuminen (FACULTAS 2008).

Kukin kysymys on pisteytetty 0-5 siten, että ensimmäinen vaihtoehto saa 0 pistettä ja viimeinen 5 pistettä. Indeksien tulos lasketaan prosentteina maksimipistemäärästä: pisteet lasketaan kustakin vastatusta kysymyksestä, jonka jälkeen saatu summa jaetaan maksimipistemäärästä (vastattujen kysymysten mukaan) ja kerrotaan sadalla. Esimerkiksi, jos kaikkiin kysymyksiin on vastattu ja pisteiden summa on 16, on indeksi $16/50 \times 100 = 32 \%$. (FACULTAS 2008.)

0– 20 %	Vähäinen toimintakyvyn aleneminen
	<ul style="list-style-type: none"> Henkilö selviytyy kaikista toimistaan, mutta voi tarvita neuvoja istumisen, nostamisen ja itsehoidon osalta. Sairausloma ei ole yleensä tarpeellinen.
21– 40 %	Kohtalainen toimintakyvyn aleneminen
	<ul style="list-style-type: none"> Selkäkivun takia on vaikeuksia istuessa, nostaessa, seisoessa ja matkustaessa. Henkilö selviytyy päivittäisistä toimistaan, mutta voi tarvita sairauslomaa. Hoito on konservatiivinen.
41– 60 %	Vaikea toimintakyvyn heikentyminen
	<ul style="list-style-type: none"> Kivun takia on vaikeuksia päivittäisistä toimissa, sosiaalisessa elämässä, matkustamisessa, nukkumisessa ja sukupuolielämässä. Tutkimukset ovat aiheellisia.
61– 80 %	Vaikea-asteinen toimintakyvyn rajoittuminen
	<ul style="list-style-type: none"> Kaikki toimet kotona ja työssä ovat rajoittuneet selkäkivun takia. Tutkimukset ovat tarpeelliset.
81– 100 %	Vuodepotilas tai oireiden liioittelu
	<ul style="list-style-type: none"> Henkilö tarvitsee huolelliset lääketieteelliset tutkimukset ja tarkkailun.

Kuva 13. Oswestryn indeksi -kyselyllä saatu tulos toimintakyvystä (FACULTAS 2008)

Oswestryn indeksin käyttö on monissa tilanteissa todettu hyväksi. Toimintakyvyn mittaaminen työssä, pitkittyvässä kivussa ja kroonisessa kivussa tukevat potilaan vapaamuotoista esitietojen esittämistä. (FACULTAS 2008.)

7 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää, millainen vaikutus alaselän liikekontrollin häiriöllä on koettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn. Aiempaa tutkimustietoa tästä näkökulmasta ei ole (kuva 14). Tutkimuksessa hyödynnetään luotettavaksi osoitettua testipatteristoa (Luomajoki ym. 2007) (kuva 3).

Tutkimusongelmat ovat:

1. Millainen vaikutus alaselän liikekontrollin häiriöllä on koettuun elämänlaatuun?
2. Millainen vaikutus alaselän liikekontrollin häiriöllä on fyysiseen toimintakykyyn?

8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

8.1 Kvantitatiivinen kyselytutkimus ja kokeellinen tutkimus

Kvantitatiivinen tutkimus pyrkii selvittämään tutkimuskysymystä numeeristen suureiden pohjalta (lukumäärä, prosenttiyksikkö) ja tuloksia voidaan havainnoida taulukoiden tai kuvaajien avulla. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa selvitetään eri asioiden välisiä riippuvuus suhteita, kuten opinnäytetyössä liikekontrollin häiriön suhdetta fyysiseen toimintakykyyn ja koettuun elämänlaatuun. Tutkimusaineistosta kerättyjä tuloksia koitetaan yleistää laajempaan joukkoon tilastollisen päättelyn avulla. Kvantitatiivinen tutkimus edellyttää riittävän suurta koehenkilöryhmää, jotta tuloksia voidaan yleistää. Kvantitatiivisen tutkimuksen analyysi pohjautuu tutkijoiden laatimien kategorioiden laskemiselle. Kysely tapahtuu strukturoituja kysymyksiä esittämällä valitulle otokselle, eli tiedonhankinnan näkökulmasta tutkimus on kyselytutkimus. (Heikkilä 2010, 16.)

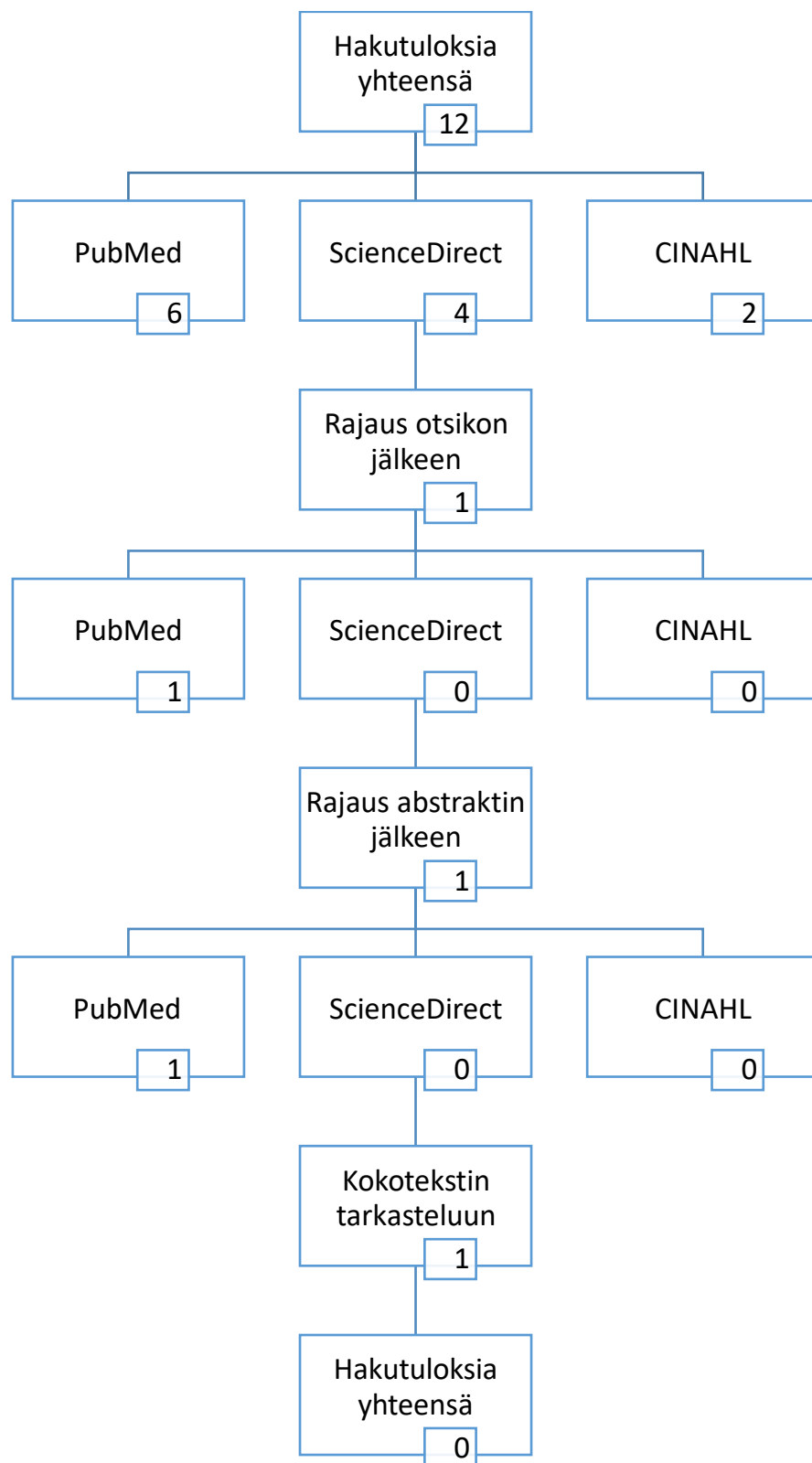
Kyselytutkimus on yksi tapa kerätä tietoa ja tarkastella tutkimushenkilöiltä saatavaa tietoa. Kyselytutkimuksessa tutkija esittää kyselylomakkeen avulla kysymyksiä vastaajalle eli tutkimushenkilölle. Kyselylomake toimii mittausvälineenä, joka soveltuu mm. yhteiskunta- ja käyttäytymistieteellisiin tutkimuksiin, mielipidetiedusteluihin, soveltuvuustesteihin ja palautemittauksiin. Mittareita eli erilaisia kyselylomakkeita voidaan laatia itse tai käyttää valmiita mittareita. Tutkimuksessa on käytetty luotettavia ja toistettavia RAND-36 -mittaria sekä Oswestryn indeksi -mittaria. Kyselytutkimus on enimmäkseen kvantitatiivista tutkimusta, jossa sovelletaan tilastollisia menetelmiä. Aineisto koostuu pääosin mitatuista numeroista ja luvuista. Kysymykset esitetään usein sanallisesti, mutta vastaukset niihin ilmaistaan numeerisesti. (Vehkalahti 2008, 11–12.) Kvantitatiivinen tutkimus soveltuu opinnäytetyöhön, koska toimintakyvyn ja elämänlaadun kartoitukseen on laadittu siihen sopivat pisteytetyt mittarit.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tulee tuntea tutkimusongelmiin liittyvät ilmiöt ja niihin liittyvä teoria. Tutkittavien muuttujien sekä näiden välisten suhteiden tulee olla tiedossa, jotta niitä pystyy mittaamaan. Tutkijat perehtyvät ennen tutkimuksen tekemistä alaselän liikekontrollin häiriöön ja sen toteamiseen liittyvän testiprotokollan tekemiseen sekä elämänlaatu- ja toimintakykymittareihin.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa olemassa olevaa teoriaa pyritään sovelta-
maan käytäntöön (deduktio). (Kananen 2011, 27–28.)

Tutkimuksen kokeellinen osuus on alaselän liikekontrollinhäiriön testaaminen
tutkimushenkilöiltä. Kokeellisessa tutkimuksessa tyypillistä on, että tutkija ja-
kaa havaintoyksiköitä erilaisiin ryhmiin. Tyypillisiä ryhmiä ovat koe- ja kontrolli-
ryhmä. (Metsämuuronen 2005, 7.) Tutkimuksessa koehenkilöt jakautuvat testi-
patteriston avulla todettuihin alaselän liikekontrollin häiriöisiin (koeryhmä) ja
niihin, joilla ei ole alaselän liikekontrollin häiriötä (kontrolliryhmä). Kokeellinen
tutkimus sisältää kontrollimuuttujia, joiden arvoja tutkija pyrkii pitämään va-
kiona kokeen ajan, jotta estetään niiden mahdolliset vaikutukset kokeen lop-
putulokseen. Kontrollimuuttujalla rajoitetaan haitallista vaihtelua koehenkilö-
joukossa. (Metsämuuronen 2005, 11.) Kontrollimuuttujia tutkimuksessa ovat
vakioitu mittaustilanne ja vakioidut mittarit.

Aikaisempaa tutkimusnäyttöä alaselän liikekontrollin häiriön vaikutuksesta ko-
ettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn pyrittiin löytämään kolmesta
eri tietokannasta: PubMed, ScienceDirect ja CINAHL. Kaikkien tietokantojen
hauissa hakusanoina olivat ”movement control impairment”, ”movement sys-
tem impairment”, ”lumbar motor control”, ”motor control impairment”, ”quality
of life”, ”functional ability” ja ”performance”. Näillä hakusanoilla näistä kol-
mesta tietokannasta ei löydetty tutkimuksia (kuva 14).



Kuva 14. Hakuprosessin kulku

8.2 Tutkimuksen otanta

Otantatutkimukseen päädyttiin, koska perusjoukko on suuri ja koko perusjoukon tutkimiseen ei olisi riittänyt resurssit. Otannan ominaisuudet ovat samantlaiset kuin perusjoukossa (20-35-vuotiaat nuoret aikuiset), jolloin tilastollisella päättelyllä tutkimuksen tuloksia voidaan yleistää koko perusjoukkoa koskeviksi, jos koehenkilöiden määrä on tarpeeksi suuri. Tutkimusjoukkona toimivat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa opiskelevat naprapaattiopiskelijat ja he olivat iältään 20-35-vuotiaita nuoria aikuisia. Tutkimus toimii esitutkimuksena selvittämään alaselän liikekontrollin häiriön vaikutuksia koettuun elämälaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn. Otanta suoritetaan harkinnanvaraisena, johon tutkimusjoukkoa edustamaan otetaan kaikki vapaaehtoiset Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa Metsolan kampuksella opiskelevat naprapaattiopiskelijat, jotka täyttävät sisäänottokriteerit (Heikkilä 2010, 33–34.)

8.3 Tutkimushenkilöiden testaaminen ja mittaaminen

Muuttuja on mitattava ominaisuus ja se toimii kvantitatiivisen tutkimuksen peruskäsitteenä. Mittari muutetaan kysymykseksi, johon saadaan vastaus. Tutkimuksessa muuttuvia suureita olivat liikekontrollitestissä sekä kyselylomakkeilla saatavat pisteet, joita vertailtiin keskenään. Mittarin tarkkuutta määrittämään mittaustasolla. (Kananen 2011, 57.)

Otannan saamiseksi järjestettiin naprapaattiopiskelijoille rekrytointitilaisuus marraskuussa 2019, jossa kerrottiin opinnäytetyöstä ja valittiin sisäänottokriteerit (taulukko 1) täyttäviä tutkimushenkilöitä mukaan tutkimukseen. Tutkimuksessa poissulkukriteereitä (taulukko 2) olivat: selkäleikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana, lonkkaan tai polveen kohdistunut leikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana, akuutti lumbago ja radikulaarioire, joka voimakkaasti rajoittaa toimintakykyä.

Taulukko 2. Sisäänottokriteerit

Sisäänottokriteerit:
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun naprapaattiopiskelija
20-35 vuotias nuori aikuinen

Taulukko 3. Poissulkukriteerit

Poissulkukriteerit:
Selkäleikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana
Lonkkaan kohdistunut leikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana
Polveen kohdistunut leikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana
Akuutti lumbago
Radikulaarioire, joka voimakkaasti rajoittaa toimintakykyä

Rekrytointitilaisuudessa henkilöiltä otettiin ylös yhteystiedot ja sovittiin testiajankohta. Jos ajankohtaa ei saatu heti sovittua, se hoidettiin myöhemmin puhelimitse. Tutkimukseen osallistuville henkilöille annettiin täytettäväksi RAND-36 ja Oswestryn indeksi -kyselylomakkeet (liite 1 ja 2) rekrytointitilaisuuden jälkeen. Täytetyt kyselyt palautettiin tutkijoille alaselän liikekontrollin häiriön testaamisen yhteydessä nimettömänä. Kyselyyn vastanneet pysyivät anonymoineina, sillä lomakkeisiin ei otettu kantaa ennen kaikkien tulosten analysointia.

Tutkimushenkilöt suorittivat testit joulukuussa 2019. Henkilön saapuessa testattavaksi, häneltä vielä tarkistettiin, täyttyykö mikään poissulkukriteereistä sillä hetkellä. (Selkäleikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana, lonkkaan tai polveen kohdistunut leikkaus viimeisen 6 kuukauden aikana, akuutti lumbago ja radikulaarioire, joka voimakkaasti rajoittaa toimintakykyä.) Testaustilanteessa oli kerrallaan yksi henkilö ja häntä pyydettiin riisumaan alusvaatteisilleen, jotta selän, lonkkien ja alaraajojen liikettä sekä asentoa voitiin tarkastella. Testitilanne rauhoitettiin suorittamalla se suljetussa huoneessa. Testit suoritettiin kaikilla henkilöillä samassa järjestyksessä: "waiters bow", "pelvic tilt", "one leg stance", "sitting knee extension", "quadruped position" ja "prone knee bend". Testihenkilö sai tehdä testin kerran ennen mitattavaa tulosta ja häntä ohjeistettiin suullisesti kertomalla esimerkiksi, "koukista polvea niin paljon kuin mahdollista ilman, että selkäsi liikkuu" tai "pidä selkäsi koko ajan samassa asennossa, kun koukistat polvea". Toinen tutkijoista ohjeisti kaikki tutkimushenkilöt, jotta suullinen ohjeistus oli jokaisen kohdalla sama. Jos henkilö ei ymmärtänyt kuinka testi suoritetaan, hänelle kerrottiin ohjeet uudelleen tai toinen tutkijoista näytti suorituksen. Henkilölle ei kerrottu, kuinka jokaisesta testistä saadaan

positiivinen tai negatiivinen tulos. Tällä tavalla testihenkilöt eivät voineet vaikuttaa tietoisesti tuloksiin. Yhdellä tutkimushenkilöllä meni testien tekemiseen noin 10 minuuttia.

Tutkijoiden välinen yhteneväinen mielipide vaadittiin; jos toisen tutkijan mielestä testin tulos oli positiivinen ja toisen tutkijan mielestä se oli negatiivinen, tulos oli negatiivinen. Mitta-asteikko testeillä oli 0-6 pistettä. Jokaisesta positiivisesta liikekontrolli testistä tuli yksi piste. Alle 2 pistettä – ei ole liikekontrollin häiriötä, 2 pistettä tai yli – liikekontrollin häiriö. (Luomajoki ym. 2007.) Tulos merkittiin testaustilanteen alaselän liikekontrollin häiriö -lomakkeeseen (liite 3), joka liitettiin tutkimushenkilön RAND-36 ja Oswestryn indeksi -kyselylomakkeen kanssa yhteen ja tuloksia tarkasteltiin myöhemmin.

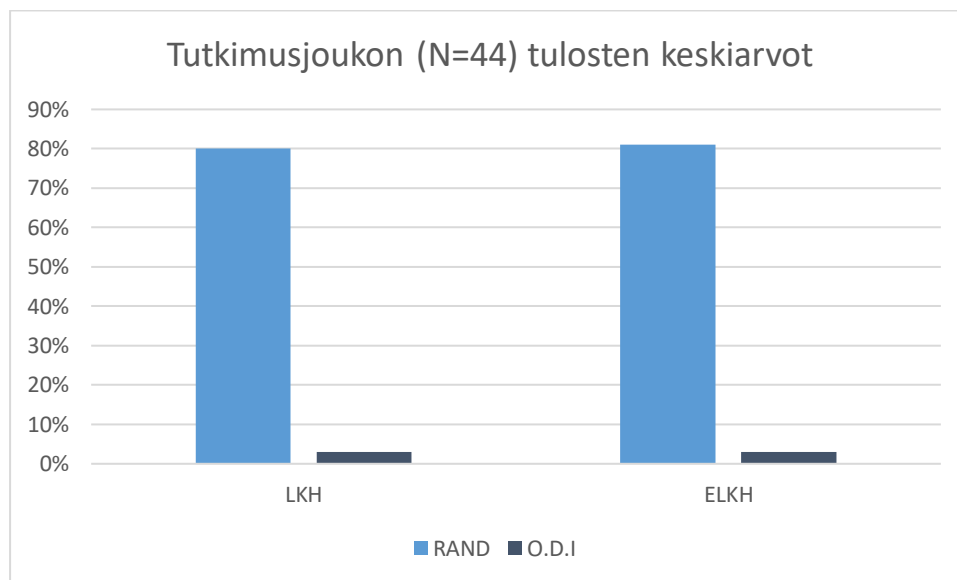
9 TULOKSET

Aineisto kerättiin RAND-36 ja Oswestryn indeksi -kyselylomakkeista sekä alaselän liikekontrollin häiriö -testin tuloksista. Kyselyt pisteytettiin liikekontrollin häiriö -testien suorittamisen jälkeen suomenkielisten versioiden pisteytysohjeiden mukaisesti (liite 2 ja 3). Liikekontrollin häiriö -testit pisteytettiin testitilanteessa jokaisen liikesuorituksen jälkeen omalle lomakkeelle (liite 4). Analyysi toteutettiin Microsoft Excelillä. Tutkimuksessa saadut tulokset esitettiin kaavioina, taulukkoina sekä kirjallisesti. Tutkimuskysymyksien lisäksi analyysissä eriteltiin RAND-36 -kyselyn ulottuvuuksia fyysisen ja psyykkisen hyvinvoinnin näkökulmasta ryhmien välillä. Tilastollinen merkitsevyys laskettiin käyttämällä Wilcoxon-Mann-Whitney -menetelmää, koska se sopii pienelle tutkimusjoukolle (Marx, Backes, Meese, Lenhof & Keller 2016). Tulos on tilastollisesti merkitsevä, jos p-arvo on alle 0,05 ($p < 0,05$) (Metsämuuronen 2009, 420–423).

9.1 Tulosten jakauma ja keskiarvot

Tutkimusjoukoksi saatiin 44 naprapaattiopiskelijaa ($N=44$). Tutkimushenkilöt jakautuivat ei liikekontrollin häiriötä- ja liikekontrollin häiriö -ryhmään. Tutkimushenkilöistä 26 ($n=26$) saivat testien perusteella 0-1 pistettä, jolloin ei ole todettua liikekontrollin häiriötä (käytetään jatkossa ELKH-ryhmä nimitystä).

Tutkimushenkilöistä 18 (n=18) saivat testien perusteella 2 pistettä tai enemmän, jolloin on todettu liikekontrollin häiriö (käytetään jatkossa LKH-ryhmä nimitystä).

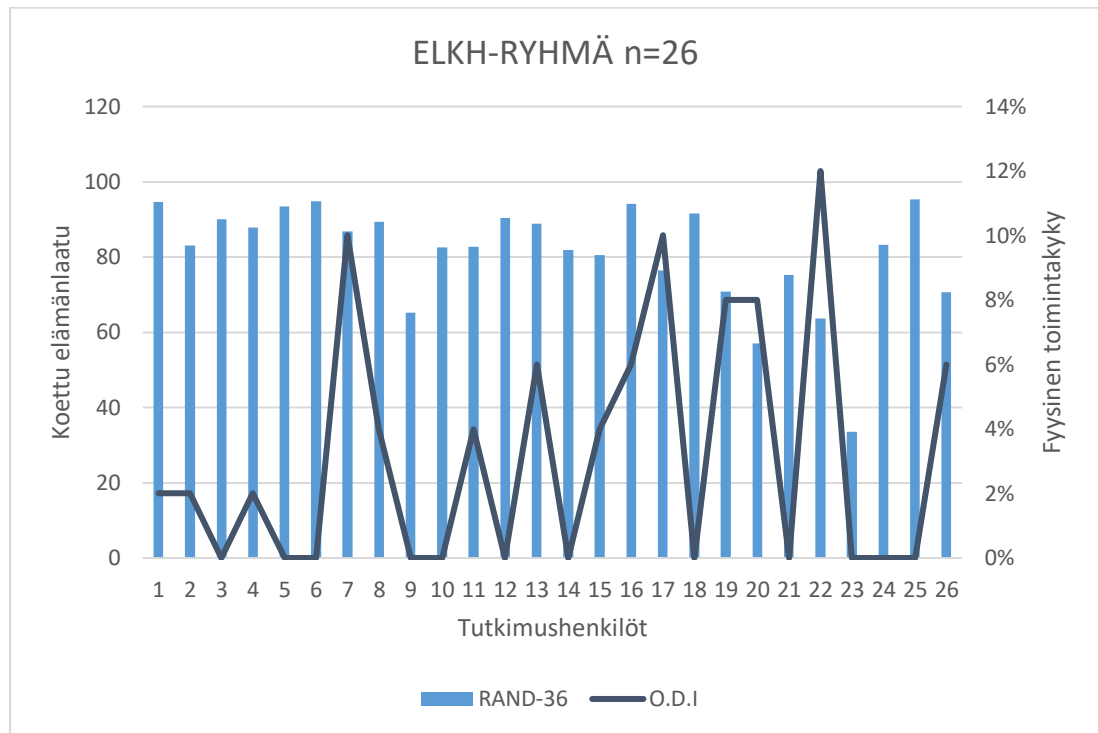


Kuva 15. Tutkimusjoukon (N=44) tulosten keskiarvot

ELKH-ryhmän tutkimushenkilöiden (n=26) RAND-36-kyselyn keskiarvo oli 81 %, jolloin koettu elämänlaatu on hyvä. LKH-ryhmän tutkimushenkilöiden (n=18) RAND-36 kyselyn keskiarvo oli 80,1 %, jolloin koettu elämänlaatu on hyvä. Oswestryn indeksin keskiarvo oli molemmilla ryhmillä 3 %, joka tarkoittaa vähäistä toimintakyvyn alenemista (kuva 15 ja taulukko 3). Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa koetussa elämänlaadussa tai fyysisessä toimintakyvyssä (*RAND-36: p=0.86; O.D.I.: p=0.72; p<0.05*). Tarkemmat tulokset tutkimushenkilöittäin liitteessä 5.

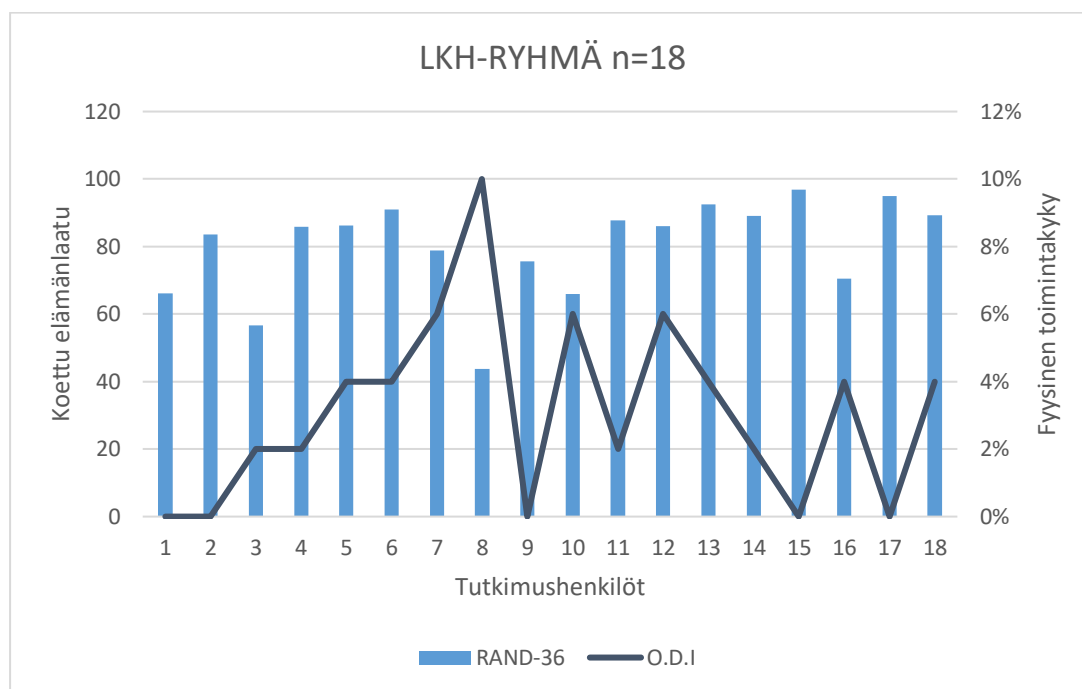
Taulukko 4. Tutkimusjoukon (N=44) jakauma ja kyselyiden keskiarvot

N=44	RAND-36	O.D.I
n=18 LKH	80,1 %	3 %
n=26 ELKH	81 %	3 %



Kuva 16. RAND-36 ja O.D.I tulokset ei liikekontrollin häiriötä -ryhmästä (n=26)

ELKH-ryhmän sisällä koetun elämänlaadun (RAND-36) tulosten vaihteluväli oli 33,5 %-95,4 % keskiarvon ollessa 81 %. Fyysisen toimintakyvyn (O.D.I) tulokset sijoittuvat 0 %-12 % välille keskiarvon ollessa 3 %. Muutamia poikkeavuuksia ryhmän sisällä oli. Yhden koehenkilön koettu elämänlaatu (RAND-36) oli hyvä 86,8 %, mutta fyysisen toimintakyvyn (O.D.I) tulos oli keskiarvoa huonompi 10 %. Toisella koehenkilöllä koettu elämänlaatu (RAND-36) oli huono keskiarvoon verrattuna, 33,5 %, mutta fyysisen toimintakyvyn (O.D.I) tulos oli keskiarvoa parempi, 0 % (kuva 16). Tarkemmat tulokset tutkimushenkilöittäin liitteessä 5.



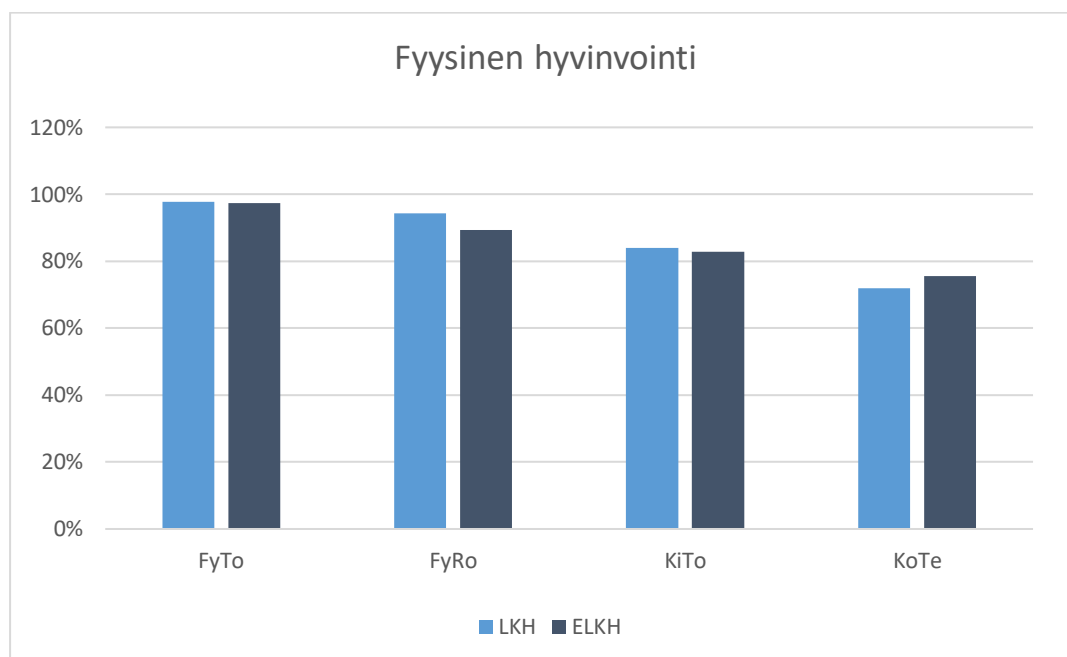
Kuva 17. RAND-36 ja O.D.I tulokset liikekontrollin häiriö -ryhmästä (n=18)

LKH-ryhmän (n=18) sisällä koetun elämänlaadun (RAND-36) tulosten vaihteluväli oli 43,8 %-96,9 % keskiarvon ollessa 80,1 %. Fyysisen toimintakyvyn (O.D.I) tulokset sijoittuvat 0 %-10 % välille keskiarvon ollessa 3 %. Muutamia poikkeavuuksia ryhmän sisällä oli. Esimerkiksi yhden henkilön koettu elämänlaatu (RAND-36) oli keskiarvoa huomattavasti huonompi, 43,8 %, ja fyysinen toimintakyky (O.D.I) oli keskiarvoa huonompi, 10 % (kuva 17). Tarkemmat tulokset tutkimushenkilöittäin liitteessä 5.

9.2 Koetun elämänlaadun (RAND-36) tulokset

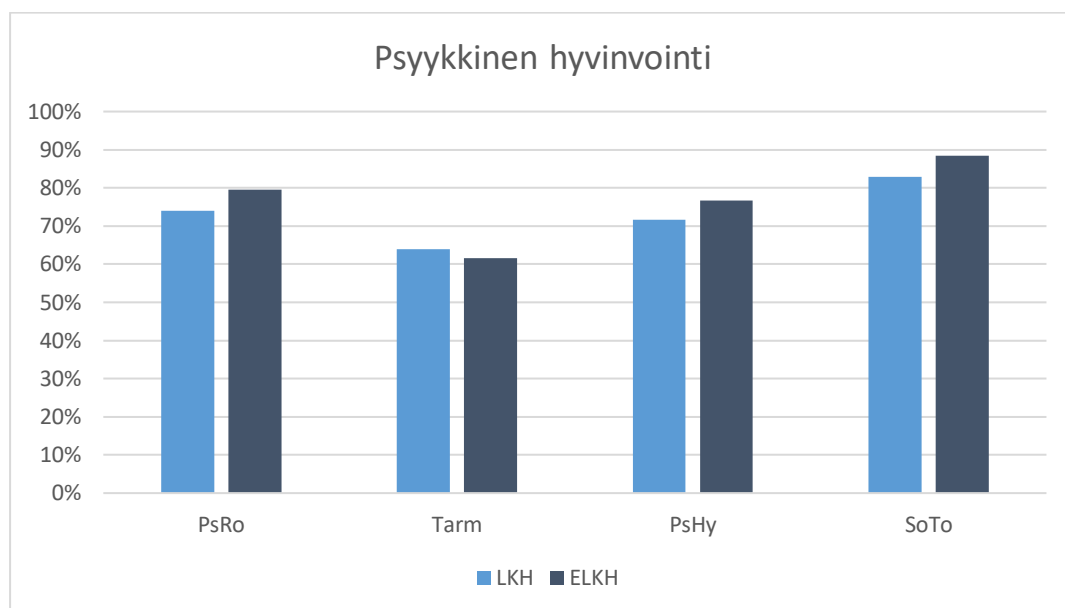
Taulukko 5. RAND-36 tulosten ristiintaulukointi

N=44	n=18 LKH	n=26 ELKH	% ero
FyTo	98 %	97,4 %	0,6 %
FyRo	94,4 %	89,4 %	5 %
PsRo	74 %	79,5 %	5,5 %
Tarm	63,9 %	61,5 %	2,4 %
PsHy	71,6 %	76,6 %	5 %
SoTo	82,9 %	88,5 %	5,6 %
KiTo	83,9 %	82,9 %	1 %
KoTe	72 %	75,6 %	3,6 %



Kuva 18. RAND-36 kyselyn tuloksien erottelu fyysisessä hyvinvoinnissa ryhmien välillä

Fyysiseen hyvinvointiin kuuluu neljä ulottuvuutta: fyysinen toimintakyky (FyTo), fyysinen roolitoiminta (FyRo), kivuttomuus (KiTo) ja koettu terveys (KoTe). LKH-ryhmällä (n=18) fyysinen toimintakyky (98 %) oli 0,6 % parempi kuin ELKH-ryhmällä (n=26) (97,4 %). LKH-ryhmällä (n=18) fyysinen roolitoiminta (94,4 %) oli 5 % parempi kuin ELKH-ryhmällä (n=26) (89,4 %). LKH-ryhmällä (n=18) kivuttomuus (83,9 %) oli 1 % parempi kuin ELKH-ryhmällä (n=26) (82,9 %). ELKH-ryhmällä (n=26) koettu terveys (75,6 %) oli 3,6 % parempi kuin LKH-ryhmällä (n=18) (72 %) (kuva 18 ja taulukko 4). Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (*FyTo*: $p=0.55$; *FyRo*: $p=0.62$; *KiTo*: $p=0.78$; *KoTe*: $p=0.22$; $p<0.05$). Tarkemmat tulokset tutkimushenkilöittäin liitteessä 6.



Kuva 19. RAND-36 kyselyn tuloksien erottelu psyykkisessä hyvinvoinnissa ryhmien välillä

Psyykkiseen hyvinvointiin kuuluu neljä ulottuvuutta: psyykkinen roolitoiminta (PsRo), tarmokkuus (Tarm), psyykkinen hyvinvointi (PsHy) ja sosiaalinen toimintakyky (SoTo). ELKH-ryhmällä ($n=26$) psyykkinen roolitoiminta (79,5 %) oli 5,5 % parempi kuin LKH-ryhmällä ($n=18$) (74 %). LKH-ryhmällä ($n=18$) tarmokkuus (63,9 %) oli 2,4 % parempi kuin ELKH-ryhmällä ($n=26$) (61,5 %). ELKH-ryhmällä ($n=26$) psyykkinen hyvinvointi (76,6 %) oli 5 % parempi kuin LKH-ryhmällä ($n=18$) (71,6 %). ELKH-ryhmällä ($n=26$) sosiaalinen toimintakyky (88,5 %) oli 5,6 % parempi kuin LKH-ryhmällä ($n=18$) (82,9 %) (kuva 19 ja taulukko 4). Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($PsRo$: $p=0.97$; $Tarm$: $p=0.73$; $PsHy$: $p=0.23$; $SoTo$: $p=0.45$; $p<0.05$). Tarkemmat tulokset tutkimushenkilöittäin liitteessä 6.

9.3 Tuloksien yhteenveto

Saatujen tuloksien mukaan alaselän liikekontrollin häiriöllä ei ole vaikutusta koettuun elämänlaatuun eikä fyysiseen toimintakykyyn. Koetun elämänlaadun (RAND-36) tuloksissa erot olivat pieniä ryhmien välillä. ELKH-ryhmällä psyykkinen hyvinvointi oli LKH-ryhmää hieman parempi. LKH-ryhmällä fyysinen hyvinvointi oli ELKH-ryhmää hieman parempi. Fyysisen toimintakyvyn (O.D.I.) tuloksissa ei ollut eroja ryhmien välillä. Tutkimustuloksien perusteella ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa koetussa elämänlaadussa eikä fyysisessä toimintakyvyssä ($p<0.05$). Tuloksia ei voida muutenkaan yleistää tutkimusjoukon ollessa pieni ($N=44$).

10 POHDINTA

10.1 Johtopäätökset

Tutkimuksessa ikä oli rajattu vain nuoriin aikuisiin, jonka takia tulokset voivat olla vääristäviä. Väestöarvoja tarkastellessa (Aalto ym. 1999, 35–40) erilainen tutkimusjoukko ja taustatietojen (ikä, sukupuoli ja koulutus) vertailu olisi voinut antaa erilaisia tuloksia. Tämä olisi voinut myös muuttaa alaselän liikekontrollin häiriön vaikutusta koettuun elämänlaatuun ja fyysiseen toimintakykyyn. Alaselän liikekontrollin häiriön osalta ei ole kuitenkaan tullut vastaan sukupuolten tai ikäluokkien välisiä eroja. Tiedetään, että selkäkipua viimeisen 30 päivän aikana on kokenut 48 % naisista ja 44 % miehistä. Tiedetään myös se, että yli 60-vuotiailla sukupuolten väliset erot ovat suuremmat miesten eduksi. (Koponen ym. 2018.) Tällä ajatuksella alaselän liikekontrollin häiriössä eroja voisi olla vertailtaessa sukupuolia tai ikäluokkia, sillä tässä opinnäytetyössä tarkastelluissa tutkimuksissa esiintyvyyksiä ei tullut vastaan.

Pitkäaikaissairauksia ei otettu huomioon, mikä voi olla tulosta heikentävä tekijä. Pitkäaikaissairaudet vaikuttavat selvästi koettuun elämänlaatuun (Aalto ym. 1999, 36). Tämän takia muutamalla tutkimushenkilöllä oli keskiarvoa huomattavasti huonompi elämänlaatu, joka voi selittyä pitkäaikaissairauksilla eikä liikekontrollin häiriöllä. Sisäänotto- ja poissulkukriteereihin olisi voinut lisätä tarkkuutta nimenomaan TULE-sairauksien ulkopuolelta ja poissulkea pitkäaikaissairauksia, jotka väistämättä vaikuttavat ainakin koettuun elämänlaatuun. Psykososiaalisia tekijöitä ei kannata sulkea pois, sillä alaselän liikekontrollin häiriötä potevat henkilöt jaetaan kolmeen alaryhmään. Yhdessä alaryhmässä alaselän liikekontrolli on lähtöisin aivolohkon etuosasta, jolloin mukana on dominoivasti psykologiset ja sosiaaliset tekijät eikä mikään kudosperäinen vaiva (Frymoyer ym., 1985, 181; Hodges & Moseley, 2003, 365; O’Sullivan, 2005, 247). Tutkijan pitää kuitenkin kriittisesti ajatella, että henkilön psykososiaaliset tekijät eivät automaattisesti tarkoita hänen potevan alaselän liikekontrollin häiriötä.

Tutkimustulosten perusteella alaselän liikekontrollin häiriöllä ei ole merkitystä koettuun elämänlaatuun. RAND-36 -kyselystä saadut tulokset ovat tulkinnanvaraisia, koska tietyt raja-arvoja koetulle elämänlaadulle ei voida määrittää (Lins & Carvalho 2016, 1–12). Tässä tutkimuksessa koetun elämänlaadun tuloksia tulkittiin niin, että mitä suurempi prosentuaalinen luku on, sitä parempi on elämänlaatu. LKH-ryhmällä psyykkinen hyvinvointi oli prosentuaalisesti hieman huonompi kuin ELKH-ryhmällä. Psykykkiseen hyvinvointiin luultavasti vaikuttaa ensisijaisesti muut tekijät, esimerkiksi koulustressi, ihmissuhteet, aktiivisuus tai muu terveydentila eikä alaselän liikekontrollin häiriö. Vaikka jollain henkilöllä olisi huono elämänlaatu ja testien mukaan alaselän liikekontrollin häiriö, automaattisesti ei voida olettaa huonon elämänlaadun olevan seurausta alaselän liikekontrollin häiriöstä tai toisinpäin. RAND-36 -mittaria ei ole kuitenkaan tarkoitettu mittaamaan koetun elämänlaadun mahdollista yhteyttä alaselän liikekontrollin häiriöön. Psykykkiseen hyvinvointiin voi myös vaikuttaa tutkimuksen aineiston keräämisen ajankohta, kun lukukausi on loppumaisillaan (joulukuu 2019) ja stressi voi olla opiskelijoilla normaalia suurempaa. LKH-ryhmän hieman huonompi tulos psyykkisessä hyvinvoinnissa voi olla hyvinkin sattumaa. LKH-ryhmällä fyysinen hyvinvointi oli ELKH-ryhmää hieman parempi prosentuaalisesti, mikä on myös mahdollisesti sattumaa. Tutkijoiden oletamus ennen testien tekemistä oli, että ELKH-ryhmällä olisi edes hieman parempi fyysinen ja psyykkinen hyvinvointi verrattuna LKH-ryhmään.

Oswestryn indeksin keskiarvo oli molemmissa ryhmissä sama, 3 %. Vastausvaihtoehdot olivat joissakin kysymyksissä melko kärjistettyjä eikä niiden väli-
muotoja ollut, mikä voisi olla alaselän liikekontrollin häiriötä potevilla henkilöillä lähempänä heidän todenmukaista tilannetta, esimerkiksi ”voin istua tuolilla pitkään, mutta selkääni alkaa hiljalleen koskemaan”. Tarkempi erittely Oswestryn indeksi -kyselyn tuloksista oli tässä tapauksessa turhaa, sillä RAND-36 -kyselyn samantyyllisiä ”ulottuvuuksia” se ei tarjoa. Kaikilla tutkimushenkilöillä O.D.I oli alle 20 % (ELKH: 0 %-12 %; LKH: 0 %-10 %), joka tarkoittaa kaikkien tutkimushenkilöiden kohdalla vähäistä toimintakyvyn alenemista. Alaselän liikekontrollin häiriö ei kuitenkaan ole niin vakavaa yksittäisenä diagnoosina, että fyysinen toimintakyky heikkenisi huomattavasti ja pukeutuminen tai seisominen olisi todella kivuliasta. Huomioon on silti otettava alaryhmä, jolle ominaista on sairaudet ja oireet, joihin liittyy kova kipu ja toimintakyvyttömyys, jolloin

liike- ja liikekontrollin häiriö ovat sekundaarisia ja adaptiivisia ominaisuuksia, jotka liittyvät taustalla olevaan patologiaan (Hall & Elvey, 1999, 66; Boyling ym. 2004, 215–218; O’Sullivan, 2005, 246–247).

10.2 Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi

Tutkimuslupa opinnäytetyölle haettiin Kaakkois-Suomen korkeakoululta ja tutkimus toteutettiin hyvää tutkimuskäytäntöä noudattaen. Opiskelijoille tutkimukseen osallistumisesta kerrottiin rekrytointilaisuudessa, jossa heitä informoitiin asiallisesti kuinka tutkimustilanne tapahtuu ja miten sitä ennen valmistaudutaan. Heitä informoitiin myös kuinka aineisto kerätään, käsitellään ja säilytetään. Tutkimushenkilöt pysyivät anonyymeinä, sillä kyselylomakkeet täytettiin nimettömänä eikä lomakkeisiin otettu kantaa tutkimustilanteessa. Lomakkeet hävitettiin tulosten analysoinnin jälkeen. Hyvän tutkimuskäytännön mukaan ihmisen itsemääräämisoikeutta kunnioitettiin eikä tutkimukseen ollut pakko osallistua. Tutkimushenkilölle kerrottiin testitilanteessa hänen halutessaan tulokset alaselän liikekontrollin häiriö -testistä. Käytetyt mittarit ovat luotettavia ja toistettavissa.

Luotettavuutta lisää kaksi tutkijaa, jotka toimivat puolueettomasti. Molempien tutkijoiden piti olla testitilanteessa samaa mieltä; jos toisen tutkijan mielestä testitulokset oli positiivinen ja toisen mielestä negatiivinen, oli yhteisesti päätetty testituloksen silloin olevan negatiivinen. Näitä tapauksia oli vain muutama, mikä ei heikennä testitulosta.

Luotettavuutta heikentää hieman puutteet poissulkukriteereissä. Huomioon olisi pitänyt ottaa muut vakavat pitkäaikaissairaudet TULE-sairauksien ulkopuolelta. Pitkäaikaissairaudet kuitenkin vaikuttavat huomattavasti koettuun elämänlaatuun (Aalto ym. 1999, 36). Liikekontrollin häiriön testien suorituksen arviointi on aina tutkijan silmässä, vaikka testit ovatkin todettu luotettaviksi (Luomajoki ym. 2007).

10.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimustulokseksi saatiin, ettei alaselän liikekontrollin häiriöllä ole mitään vaikutusta koettuun elämänlaatuun tai fyysiseen toimintakykyyn. Jatkossa tästä

aiheesta tutkimusta tehdessä voisi eritellä mahdolliset sukupuolten väliset erot ja onko iällä vaikutusta tulokseen, sillä ne jäivät uupumaan tästä tutkimuksesta. Tiedetään, että kroonisilla alaselkäkipupotilailla voi esiintyä liikehäiriötä ja liikekontrollin häiriötä ja nämä potilaat voidaan jakaa kolmeen alaryhmään oireiden syntymekanismin perusteella (Hall & Elvey, 1999, 66; Boyling ym., 2004, 215–218; O’Sullivan, 2005, 246–247; Frymoyer ym., 1985, 181; Hodges & Moseley, 2003, 365; Burnett ym., 2004, 211–219; Dankaerts ym., 2005b, 28–39; Dankaerts ym., 2005a, 698–704). Tutkimuksissa ei ole kuitenkaan selvitetty sukupuolen, iän tai sosioekonomisen statuksen yhteyttä liikekontrollin häiriön esiintyvyyteen.

Jatkoehdotuksena tutkimukseen voisi tehdä myös seurantatutkimuksen. Tällöin tutkimukseen voisi yhdistää alaselän liikekontrollin häiriön hoitoon sopivan harjoittelun ja tarkastella, onko alaselän liikekontrollin häiriön ”parantumisella” vaikutusta koettuun elämänlaatuun. Oswestryn indeksi -kysely on tarpeeton jatkossa, sillä tässä tutkimuksessa selvästi havaittiin, että sen perusteella alaselän liikekontrollilla on vähäisesti tai ei ollenkaan vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn. Tutkijoiden mielestä Oswestryn indeksissä oli tähän tutkimukseen nähden kärjistetyt vastausvaihtoehdot eikä kyseinen kysely välttämättä palvelut parhaalla mahdollisella tavalla alaselän liikekontrollin häiriön näkökulmasta. Liikekontrollin häiriön vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn voisi silti tutkia jollain eri mittarilla.

LÄHTEET

Aalto, A., Aro, A. P. & Teperi, J. 1999. RAND-36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina. Mittarin luotettavuus ja suomalaiset väestöarvot. STAKES. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. Tutkimuksia 101.

WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201211089642> [viitattu 23.1.2020].

Aalto, A. & Korpilahti, U. 2013. Toimia-mittarit. RAND-36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittari. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.ebm-guide-lines.com/dtk/hpt/avaa?p_artikkeli=tmm00143 [viitattu 23.1.2020].

Barld, I., Mörl, F., Scholle, HC., Grassme, R., Müller, R. & Grieshaber, R. 2005. Back muscle activation pattern and spectrum in defined load situations. *Pathophysiology* 12 (4), 275–280.

Bauer, C.M., Rast, F.M., Ernst, M.J., Oetiker, S., Meichtry, A., Kool, J., Rissanen, S.M., Suni, J.H., Kankaanpää, M. 2015. Pain intensity attenuates movement control of the lumbar spine in low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 25 (6), 919–927.

Bergmark, A. 1989. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavia* 60, 1–54.

Bogduk, N. 1999. Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum. 3rd Edition. Churchill Livingstone. China.

Boyling, J.D., Jull, G. A. & Twomey, L. 2004. Grieve's modern manual therapy. The vertebral column. 3rd edition. Elsevier. Churchill Livingstone. Lontoo.

Burnett, A., Corneliusa, M., Dankaerts, W. & O'Sullivan, P. 2004. Spinal kinematics and trunk muscle activity in cyclists: a comparison between healthy controls and non-specific chronic low back pain subjects—a pilot investigation. *Manual Therapy* 9 (4), 211–219.

Dankaerts, W., O'Sullivan, P.B., Burnett, A.F. & Straker, L.M. 2005a. Differences in sitting postures are associated with non-specific chronic low back pain disorders when sub-classified. *Spine* 31 (6), 698–704.

Dankaerts W., O'Sullivan P.B., Straker L.M., Burnett A.F. & Skouen J.S. 2005b. The inter-examiner reliability of a classification method for non-specific chronic low back pain patients with motor control impairment. *Manual Therapy* 11 (1), 28–39.

Dankaerts, W., O'Sullivan, P., Burnetta, A. & Strakera, L. 2007. The use of a mechanism-based classification system to evaluate and direct management of a patient with non-specific chronic low back pain and motor control impairment—A case report. *Manual Therapy* 12 (2), 181–191.

Enoch, F., Kjaer, P., Elkjaer, A., Remvig, L. & Juul-Kristensen, B. 2011. Inter-examiner reproducibility of tests for lumbar motor control. *BMC Musculoskeletal Disorders* 12, 1–11.

FACULTAS. 2008. FACULTAS toimintakyvyn arviointi. Alaselkä- ja niskasairaudet. PDF-tiedosto. Saatavilla: https://www.tela.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/tela/embeds/telawwwstructure/14382_Facultas_Alaselka_ja_niska.pdf [viitattu 23.1.2020].

Frymoyer, J.W., Rosen, J.C., Clements, J., Pope, M.H. 1985. Psychologic factors in low-back-pain disability. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 195, 178–184.

Gutknecht, M., Mannig, A., Waldvogel, A., Wand, B.M. & Luomajoki, H. 2015. The effect of motor control and tactile acuity training on patients with non-specific low back pain and movement control impairment. *Journal of Bodywork and Movement Therapy* 19 (4), 722–731.

Hall, T. & Elvey, R. 1999. Nerve trunk pain: physical diagnosis and treatment. *Manual Therapy* 4 (2), 63–73.

Harris-Hayes, M. & Van Dillen, LR. 2008. The inter-tester reliability of physical therapists classifying low back pain problems based on the movement system impairment classification system. *PM&R* 1 (2), 117–126.

Heikkilä, T. 2010. Tilastollinen tutkimus. 7.-8. painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Hodges, P., Moseley, L. 2003. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 13, 361–370.

Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvanes Print.

Kalso, E. & Jääskeläinen, S. 2018. Kipu tieteellisen tutkimuksen kohteena. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim.

Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa. FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). PDF-tiedosto. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136223/Rap_4_2018_FinTerveys_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 20.3.2019].

Käypä hoito -suositus. 2017. Alaselkäkipu. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatriryhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: www.kaypa-hoito.fi [viitattu 17.3.2019].

Latash, M. L. 2013. Fundamentals of Motor Control. Pennsylvania. Academic Press.

Lins, L. & Carvalho, F. M. 2016. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review. *SAGE Open Medicine* 4, 1-12.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin. 1. painos. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Luomajoki, H., Kool, J., D de Bruin, E. & Airaksinen, O. 2008. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC Musculoskeletal Disorders* 9. PDF-tiedosto. Saatavissa: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-9-170> [viitattu 23.1.2020].

Luomajoki, H. Kool, J. D de Bruin, E. & Airaksinen, O. 2007. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. *BMC Musculoskeletal Disorders* 8. PDF-tiedosto. Saatavissa: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-8-90> [viitattu 23.1.2020].

Marx, A., Backes, C., Meese, E., Lenhof, H. P. & Keller, A. 2016. EDISONWMW: Exact Dynamic Programming Solution of the Wilcoxon–Mann–Whitney Test. *Genomics Proteomics Bioinformatics* 1, 55–61.

Metsämuuronen, J. 2005. Kokeellisen tutkimuksen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 1.painos. International Methelp Ky. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Morris, SL., Lay, B. & Allison, GT. 2013. Transversus abdominis is part of a global not local muscle synergy during arm movement. *Human Movement Science* 32 (5), 1176–1185.

O'Sullivan, P. 2005. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy* 10 (4), 242–255.

O'Sullivan, P. 2000. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy* 5 (1), 2–12.

- O'Sullivan, PB., Mitchell, T., Bulich, P., Waller, R. & Holte, J. 2006. The relationship between posture, lumbar muscle endurance and low back pain in industrial workers. *Manual Therapy* 11 (4), 264–271.
- Panjabi M., Abumi, K., Duranceau, J. & Oxland, T. 1989. Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model. *Spine* 14 (2), 194–199.
- Panjabi, M. 1992. The stabilizing system of the spine. Part 1 and Part 2. *Journal of Spinal Disorders* 5(4), 383–397.
- Pohjolainen, T & Saltychev, M. 2015. Fysiatría. Fysiatrian perusteet. Toimintakyky. Kustannus Oy Duodecim.
- Post, M. 2014. Definitions of Quality of Life: What Has Happened and How to Move On. *Topics in spinal cord injury rehabilitation* 20 (3), 167–180.
- Sahrmann, S., Azevedo, DC. & Dillen, LV. 2017. Diagnosis and treatment of system impairment syndromes. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 21 (6), 391–399.
- Scholtes, SA., Gombatto, SP., Van Dillen, LR. 2008. Differences in lumbopelvic motion between people with and people without low back pain during two lower limb movement tests. *Clinical Biomechanics* 24 (1), 7–12.
- Shumway-Cook, A. 2017. Motor control: Translating research into clinical practice. Fifth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. 2001. Motor control: Theory and practical applications. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Standring, S. 2016. Gray's anatomy. 41st Edition. Elsevier.
- Trudelle-Jackson, E., Sarvaiya-Shah, SA. & Wang, SS. 2008 Interrater reliability of a movement impairment-based classification system for lumbar spine

syndromes in patients with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 38 (6), 371–376.

Vaarama, M., Karvonen, S., Kestilä, L., Moisio, P., & Muuri, A. Suomalaisten hyvinvointi 2014. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL). PDF-tiedosto. Saatavissa: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/125340/THL_TEE022_2014verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 23.1.2020].

Van Dieen, J., Selen, L. & Cholewicki, J. 2003. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 13, 333–351

Van Dillen, L. R., Sahrmann, S. A., Norton, B. J., Caldwell, C. A., McDonnell, M. K. & Bloom, N. J. (2003). Movement System Impairment-Based Categories for Low Back Pain: Stage 1 Validation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 33 (3), 126–142.

Van Dillen, LR., Sahrmann, SA., Norton, BJ., Caldwell, CA., Fleming, DA., McDonnell, MK. & Woolsey, NB. 1998. Reliability of physical examination items used for classification of patients with low back pain. *Physical Therapy* 78 (9), 979–988.

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy

White, L. J. & Thomas, J. S. 2002. The rater reliability of assessments of symptom provocation in patients with low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 16(2), 83–90.

The WHOQOL Group (1998) Development of the World Health Organization WHOQOL BREF quality of life assessment. *Psychological Medicine* 28, 551–558.

RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36) – Suomenkielinen versio

RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36)

Suomenkielinen versio

STAKES/KTL

1. **Onko terveytenne yleisesti ottaen ...**
(ympyröikää yksi numero)

1	erinomainen
2	varsin hyvä
3	hyvä
4	tydyttävä
5	huono

2. **Jos vertaatte nykyistä terveydentilaanne vuoden takaiseen, onko terveytenne yleisesti ottaen ...**
(ympyröikää yksi numero)

1	tällä hetkellä paljon parempi kuin vuosi sitten
2	tällä hetkellä jonkin verran parempi kuin vuosi sitten
3	suunnilleen samanlainen
4	tällä hetkellä jonkin verran huonompi kuin vuosi sitten
5	tällä hetkellä paljon huonompi kuin vuosi sitten

Seuraavassa luetellaan erilaisia päivittäisiä toimintoja. Rajoittaako terveydentilanne nykyisin suoriutumistanne seuraavista päivittäisistä toiminnoista? Jos rajoittaa, kuinka paljon?
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

- | | kyllä,
rajoittaa
paljon | kyllä,
rajoittaa
hiukan | ei rajoita
lainkaan |
|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 3. huomattavia ponnistuksia vaativat toiminnot
(esimerkiksi juokseminen, raskaiden tavaroiden nostelu, rasittava urheilu) | 1 | 2 | 3 |
| 4. kohtuullisia ponnistuksia vaativat toiminnot,
kuten pöydän siirtäminen, imurointi, keilailu | 1 | 2 | 3 |
| 5. ruokakassien nostaminen tai kantaminen | 1 | 2 | 3 |
| 6. nouseminen portaita useita kerroksia | 1 | 2 | 3 |
| 7. nouseminen portaita yhden kerroksen | 1 | 2 | 3 |
| 8. vartalon taivuttaminen,
polvistuminen, kumartuminen | 1 | 2 | 3 |
| 9. noin kahden kilometrin matkan kävely | 1 | 2 | 3 |
| 10. noin puolen kilometrin matkan kävely | 1 | 2 | 3 |
| 11. noin 100 metrin matkan kävely | 1 | 2 | 3 |
| 12. kylpeminen tai pukeutuminen | 1 | 2 | 3 |

**Onko teillä viimeisen 4 viikon aikana ollut RUUMIILLISEN TERVEYDEN-
TILANNE TAKIA alla mainittuja ongelmia työssänne tai muissa tavanomai-
sissa päivittäisissä tehtävissänne?**

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

kyllä ei

13. Vähensitte työhön tai muihin tehtäviin käyttämäänne aikaa 1 2
14. Saitte aikaiseksi vähemmän kuin halusitte 1 2
15. Terveystilanne asetti teille rajoituksia joissakin
työ- tai muissa tehtävissä 1 2
16. Töistänne tai tehtävistänne suoriutuminen tuotti
vaikeuksia (olette joutunut esim. ponnistelemaan
tavallista enemmän) 1 2

**Onko teillä viimeisen 4 viikon aikana ollut TUNNE-ELÄMÄÄN LIITTYVIEN
vaikeuksien (esim. masentuneisuus tai ahdistuneisuus) takia alla mainittuja
ongelmia työssänne tai muissa tavanomaisissa päivittäisissä tehtävissänne?**
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

Kyllä ei

17. Vähensitte työhön tai muihin tehtäviin käyttämäänne
aikaa 1 2
18. Saitte aikaiseksi vähemmän kuin halusitte 1 2
19. Ette suorittanut töitänne tai muita tehtäviänne yhtä
huolellisesti kuin tavallisesti 1 2

20. **MISSÄ MÄÄRIN ruumiillinen terveydentilanne tai tunne-elämän vaikeudet
ovat viimeisen 4 viikon aikana häirinneet tavanomaista (sosiaalista)
toimintaanne perheen, ystävien, naapureiden tai muiden ihmisten parissa?**
(ympyröikää yksi numero)

- 1 ei lainkaan
2 hieman
3 kohtalaisesti
4 melko paljon
5 erittäin paljon

21.

Kuinka voimakkaita ruumiillisia kipuja teillä on ollut viimeisen 4 viikon aikana?
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | ei lainkaan |
| 2 | hyvin lieviä |
| 3 | lieviä |
| 4 | kohtalaisia |
| 5 | voimakkaita |
| 6 | erittäin voimakkaita |

22.

Kuinka paljon kipu on häirinnyt tavanomaista työtänne (kotona tai kodin ulkopuolella) viimeisen 4 viikon aikana?
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | ei lainkaan |
| 2 | hieman |
| 3 | kohtalaisesti |
| 4 | melko paljon |
| 5 | erittäin paljon |

Seuraavat kysymykset koskevat sitä, miltä teistä on tuntunut viimeisen 4 viikon aikana. Merkitkää kunkin kysymyksen kohdalla se numero, joka parhaiten kuvaa tuntemuksianne.

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

- | | | koko
ajan | suurim-
man
osan
aikaa | huomat-
tavan
osan
aikaa | jonkin
aikaa | vähän
aikaa | en
lain-
kaan |
|-----|---|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| 23. | tuntenut olevanne täynnä elinvoimaa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 24. | ollut hyvin hermostunut | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 25. | tuntenut mielialanne niin matalaksi, ettei mikään ole voinut teitä piristää . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 26. | tuntenut itsenne tyyneksi ja rauhalliseksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 27. | ollut täynnä tarmoa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 28. | tuntenut itsenne alakuloiseksi ja apeaksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 29. | tuntenut itsenne "loppuun-
kuluneeksi" | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 30. | ollut onnellinen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 31. | tuntenut itsenne väsyneeksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

32. Kuinka suuren osan ajasta ruumiillinen terveydentilanne tai tunne-elämän vaikeudet ovat viimeisen 4 viikon aikana häirinneet tavanomaista sosiaalista toimintaanne (ystävien, sukulaisten, muiden ihmisten tapaaminen)?
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | koko ajan |
| 2 | suurimman osan aikaa |
| 3 | jonkin aikaa |
| 4 | vähän aikaa |
| 5 | ei lainkaan |

Kuinka hyvin seuraavat väittämät pitävät paikkansa teidän kohdallanne?

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

pitää ehdotto- masti paikkansa	pitää enimmäk- seen paikkansa	en osaa sanoa	enimmäk- seen ei pidä paikkansa	ehdotto- masti ei pidä paikkansa
---	--	---------------------	--	---

33. Minusta tuntuu, että sairastun jonkin verran helpommin kuin muut ihmiset 1 2 3 4 5
34. Olen vähintään yhtä terve kuin kaikki muutkin tuntemani ihmiset 1 2 3 4 5
35. Uskon, että terveyteni tulee heikkenemään 1 2 3 4 5
36. Terveyteni on erinomainen 1 2 3 4 5

RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36) – Mittarin suomenkielisen version käyttö- ja pisteytysohjeet

**“RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0”
(RAND-36) -MITTARIN SUOMENKIELISEN VERSION
KÄYTTÖ- JA PISTEYTYSOHJEET**

Suomenkielinen versio “RAND 36-Item Health Survey” -kyselystä on tutkijoiden vapaasti käytettävissä tutkimuksissa, joissa halutaan tarkastella terveyteen liittyvää elämänlaatua tai siinä esiintyviä eroja. Kyselyn voi sisällyttää myös laajempaan tutkimuslomakkeeseen. Käyttäjien toivotaan pitävänsä ohjeeseen käännökseen sellaisena kuin se tässä julkaisussa esitetään. Kuitenkin teittely/sinuttelumuodosta voi kukin tutkija päättää itse, riippuen tutkimuksen kohdejoukosta tai muista asiaan vaikuttavista seikoista. Vertailukelpoisen tiedon turvaamiseksi suosittelemme, että käyttäjät sisällyttäisivät koko 36 kysymyksen sarjan tutkimuslomakkeeseensa. Tuloksia julkaistaessa raportointi voi tapahtua myös siten, että käsitellään yksittäisiä ulottuvuuksia.

“RAND 36-Item Health Survey” -kyselyn elämänlaadun ulottuvuuksia kuvaavien osa-asteikkojen pisteytys tapahtuu kaksivaiheisesti:

- (1) Ensiksi kyselyssä annetut vastausvaihtoehtojen arvot koodataan uudelleen taulukon 1 mukaan. Kaikki kysymykset koodataan siten, että korkea pistemäärä ilmaisee hyvää terveyttä ja elämänlaatua. Lisäksi kukin kysymys pisteytetään välille 0–100 siten, että matalin vastausvaihtoehto saa arvon 0 ja korkein arvon 100. Näin yksilön saama pistemäärä kussakin kysymyksessä edustaa prosenttiosuutta kokonaispistemäärästä, jonka kysymyksessä voi saada.
- (2) Toisessa vaiheessa lasketaan indeksiarvot kuvaamaan vastaajan sijoittumista kullakin osa-asteikolla. Indeksit muodostetaan laskemalla yhteen vastaajan pistemäärä kunkin ulottuvuuden kysymyksillä ja jakamalla se vastattujen kysymysten lukumäärällä.

Puutuvien tietojen käsittely

RAND-36-mittarin suomenkielisen version pisteytyksessä suositellaan käytettävän samaa periaatetta jota sovelletaan SF-36-mittarin käyttöohjeissa (Medical Outcome Trust 1994).

Vastaajalle lasketaan pistemäärä RAND-36-asteikolla, jos hänellä on vastaus vähintään puolessa asteikon kysymyksistä. Kuitenkin kahden kysymyksen asteikoilla, kivuttomuus ja sosiaalinen toimintakyky, ei sallita puuttuvia tietoja, vaan puuttuva tieto toisessa kysymyksessä johtaa puuttuvaan tietoon koko asteikolla.

Puuttuvat tiedot korvataan vaiheessa (2) siten, että vastaajan indeksiarvo kullakin osa-asteikolla on siis **vastattujen kysymysten (vastausasteikon uudelleen koodauksen jälkeen) yhteenlaskettu pistemäärä** jaettuna **vastattujen kysymysten lukumäärällä**.

ESIMERKKI 1:




























Kysymykset 20 ja 32 kuuluvat sosiaalisen toimintakyvyn ulottuvuudelle. Kummassakin kysymyksessä on alun perin 5 vastausvaihtoehtoa. Kysymyksessä 20 korkea pistemäärä (vastausvaihtoehto 5) tarkoittaa, että vastaajalla **on huomattavia rajoituksia** sosiaalisessa toimintakyvyssä, kun taas kysymyksessä 32 korkea pistemäärä (vastausvaihtoehto 5) tarkoittaa, että sosiaaliselle toimintakyvylle **ei ole minkäänlaisia rajoituksia**. Jotta molempien kysymysten pisteytys olisi samansuuntainen, koodataan taulukon 1 mukaisesti kysymyksen 20 vaihtoehdot 1–5 uudelleen arvoiksi 100, 75, 50, 25 ja 0. Vastaavasti kysymyksen 32 vaihtoehdot 1–5 koodataan arvoiksi 0, 25, 50, 75, ja 100. Seuraavaksi lasketaan taulukon 2 mukaisesti näistä kahdesta uudelleen koodatusta kysymyksestä keskiarvo kuvaamaan kunkin vastaajan sijoittumista sosiaalisen toimintakyvyn asteikolla. Mitä korkeampi tämä keskiarvo on, sitä parempi on sosiaalinen toimintakyky. Jos vastaajalla on puuttuva tieto jommassakummassa kysymyksessä hän saa sosiaalisen toimintakyvyn asteikolla puuttuvan tiedon.

ESIMERKKI 2:

Kysymykset 3–13 kuuluvat fyysisen toimintakyvyn ulottuvuudelle. Kummassakin kysymyksessä on alun perin 3 vastausvaihtoehtoa. Kaikissa kysymyksissä korkea pistemäärä (vastausvaihtoehto 3) tarkoittaa, että vastaajan terveydentila ei aseta rajoituksia ko. toiminnasta suoriutumiselle.

Jos vastaajalla on puuttuva tieto 6 näistä kysymyksissä tai useammassa, hän saa puuttuvan tiedon fyysisen toimintakyvyn asteikolla.

Taulukko 1.**Ensimmäinen pisteytysvaihe: kysymysten uudelleen koodaus.**

Kysymykset nro:	Muuta alkuperäinen vastausvaihtoehto ¹	uudelleen koodattu arvo
1,2,20,22, 34,36	1 	100
	2 	75
	3 	50
	4 	25
	5 	0
3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12	1 	0
	2 	50
	3 	100
13,14,15,16, 17,18,19	1 	0
	2 	100
21,23,26, 27,30	1 	100
	2 	80
	3 	60
	4 	40
	5 	20
	6 	0
24,25,28, 29,31	1 	0
	2 	20
	3 	40
	4 	60
	5 	80
	6 	100
32,33,35	1 	0
	2 	25
	3 	50
	4 	75
	5 	100

¹ Alkuperäiset vastausvaihtoehdot kuten kyselylomakkeessa.

Taulukko 2

Toinen pisteytysvaihe: Indeksiarvojen laskeminen elämänlaadun ulottuvuuksien osa-asteikoille.

Skaala	Osioiden lukumäärä	Indeksiarvo = keskiarvo uudelleen koodatuista kysymyksistä nro:	Sallittu puuttuvien tietojen lkm ¹
Fyysinen toimintakyky (FyTo)	10	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	5
Roolitoiminta/fyysinen (RoFy)	4	13,14,15,16	2
Roolitoiminta/psykkinen (RoPs)	3	17,18,19	1
Tarmokkuus (Tarm)	4	23,27,29,31	2
Psyykkinen hyvinvointi (PsHy)	5	24,25,26,28, 30	2
Sosiaalinen toimintakyky (SoTo)	2	20,32	0
Kivuttomuus (Kivu)	2	21,22	0
Koettu terveys (KoTe)	5	1,33,34,35,36	2

Huom: Terveystilassa tapahtuvaa muutosta koskeva kysymys (nro 2) ei kuulu taulukossa mainituille 8 summa-asteikolle.

¹ Tässä esitetty puuttuvien tietojen käsittelytapa on suositus. Valittava menettely on viime kädessä asteikkoa käyttävän tutkijan itsensä päätettävissä.

Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI versio 2.1a)

Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI versio 2.1a)

Kyselyn tarkoituksena on antaa meille tietoa siitä, kuinka selkävaivasi (tai alaraajavaivasi) vaikuttavat kykyysi suoriutua jokapäiväisistä toimistasi.

Vastaa jokaiseen kohtaan. Rastita joka kohdasta vain se ruutu, joka parhaiten kuvaa tilannettasi tänään.

Kohta 1 - Kivun voimakkuus

- ☐ Minulla ei tällä hetkellä ole kipuja. (0 p)
- ☐ Kipu on tällä hetkellä hyvin lievää. (1 p)
- ☐ Kipu on tällä hetkellä kohtalaista. (2 p)
- ☐ Kipu on tällä hetkellä melko voimakasta. (3 p)
- ☐ Kipu on tällä hetkellä hyvin voimakasta. (4 p)
- ☐ Kipu on pahin mahdollinen tällä hetkellä. (5 p)

Pisteet:

Kohta 2 - Itsestä huolehtiminen (peseytyminen, pukeutuminen, jne.)

- ☐ Pystyn huolehtimaan itsestäni normaalisti ilman ylimääräistä kipua. (0 p)
- ☐ Pystyn huolehtimaan itsestäni normaalisti, mutta se on hyvin kivuliasta. (1 p)
- ☐ Itsestä huolehtiminen on kivuliasta ja siksi olen hidas ja varovainen toimissani. (2 p)
- ☐ Tarvitsen hieman apua, mutta pystyn suurelta osin huolehtimaan itsestäni. (3 p)
- ☐ Tarvitsen päivittäin apua useimmissa itsestäni huolehtimiseen liittyvissä asioissa. (4 p)
- ☐ En pukeudu, peseydyn vaivalloisesti ja pysyttelen vuoteessa. (5 p)

Pisteet:

Kohta 3 - Nostaminen

- ☐ Pystyn nostamaan raskaita taakkoja ilman ylimääräistä kipua. (0 p)
- ☐ Pystyn nostamaan raskaita taakkoja, mutta se aiheuttaa ylimääräistä kipua. (1 p)
- ☐ Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja lattialta, mutta pystyn nostamaan, mutta se onnistuu, jos ne on sijoitettu sopivasti, kuten esimerkiksi pöydälle. (2 p)
- ☐ Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja, mutta pystyn nostamaan kevyitä tai keskiraskaita taakkoja, jos ne on sijoitettu sopivasti. (3 p)
- ☐ Pystyn nostamaan vain hyvin kevyitä taakkoja. (4 p)
- ☐ En pysty nostamaan enkä kantamaan mitään. (5 p)

Pisteet:

Kohta 4 - Kävely

- ☐ Kipu ei rajoita kävelymatkaani. (0 p)
- ☐ Kipu estää minua kävelemästä kilometriä pidempiä matkoja. (1 p)
- ☐ Kipu estää minua kävelemästä 500 metriä pidempiä matkoja. (2 p)
- ☐ Kipu estää minua kävelemästä 100 metriä pidempiä matkoja. (3 p)
- ☐ Pystyn kävelemään vain keppiä tai kainalosaivoja käyttäen. (4 p)
- ☐ Olen enimmäkseen sängyssä ja joudun konttaamaan wc:hen. (5 p)

Pisteet: **Kohta 5 - Istuminen**

- ☐ Pystyn istumaan minkälaisessa tuolissa tahansa niin kauan kuin haluan. (0 p)
- ☐ Pystyn istumaan lempituolissani niin kauan kuin haluan. (1 p)
- ☐ Kipu estää minua istumasta tuntia pitempään. (2 p)
- ☐ Kipu estää minua istumasta puolta tuntia pitempään. (3 p)
- ☐ Kipu estää minua istumasta 10 minuuttia pitempään. (4 p)
- ☐ Kipu estää minua istumasta. (5 p)

Pisteet: **Kohta 6 - Seisominen**

- ☐ Pystyn seisomaan niin kauan kuin haluan ilman ylimääräistä kipua. (0 p)
- ☐ Pystyn seisomaan niin kauan kuin haluan, mutta se aiheuttaa ylimääräistä kipua. (1 p)
- ☐ Kipu estää minua seisomasta tuntia pitempään. (2 p)
- ☐ Kipu estää minua seisomasta puolta tuntia pitempään. (3 p)
- ☐ Kipu estää minua seisomasta 10 minuuttia pitempään. (4 p)
- ☐ Kipu estää minua seisomasta. (5 p)

Pisteet: **Kohta 7 - Nukkuminen**

- ☐ Kipu ei koskaan häiritse nukkumistani. (0 p)
- ☐ Kipu häiritsee ajoittain nukkumistani. (1 p)
- ☐ Kivun takia nukun alle kuusi tuntia. (2 p)
- ☐ Kivun takia nukun alle neljä tuntia. (3 p)
- ☐ Kivun takia nukun alle kaksi tuntia. (4 p)
- ☐ Kipu estää minua nukkumasta. (5 p)

Pisteet:

Kohta 8 - Sukupuolielämä

- ☐ Nykyinen kipuni ei häiritse sukupuolielämääni eikä seksuaalinen toiminta aiheuta ylimääräistä kipua. (0 p)
- ☐ Nykyinen kipuni ei häiritse sukupuolielämääni, mutta seksuaalisesta toiminnasta aiheutuu hieman ylimääräistä kipua. (1 p)
- ☐ Nykyinen kipuni ei häiritse sukupuolielämääni, mutta seksuaalisesta toiminnasta aiheutuu paljon kipua. (2 p)
- ☐ Kipu rajoittaa huomattavasti sukupuolielämääni. (3 p)
- ☐ Sukupuolielämäni on lähes olematonta kivun takia. (4 p)
- ☐ Kipu estää minulta kaikenlaisen sukupuolielämän. (5 p)

Pisteet: **Kohta 9 - Sosiaalinen elämä**

- ☐ Sosiaalinen elämäni on normaalia eikä liikkuminen aiheuta minulla ylimääräistä kipua. (0 p)
- ☐ Sosiaalinen elämäni on normaalia, mutta liikkuminen lisää kivun määrää. (1 p)
- ☐ Kipu ei vaikuta merkittävästi sosiaaliseen elämääni, paitsi että se rajoittaa toimintoja, jotka ovat fyysisesti rasittavampia, kuten esimerkiksi urheilu jne. (2 p)
- ☐ Kipu on rajoittanut sosiaalista elämääni enkä käy yhtä usein ulkona. (3 p)
- ☐ Kivun takia sosiaalinen elämäni on rajoittunut kotiin. (4 p)
- ☐ Kivun takia minulla ei ole sosiaalista elämää. (5 p)

Pisteet: **Kohta 10 - Matkustaminen**

- ☐ Voin matkustaa minne haluan tuntematta kipua. (0 p)
- ☐ Voin matkustaa minne tahansa, mutta se aiheuttaa ylimääräistä kipua. (1 p)
- ☐ Kipu on voimakasta, mutta suoriudun yli kahden tunnin pituisista matkoista. (2 p)
- ☐ Kipu rajoittaa matkustamiseni alle tunnin kestäviin matkoihin. (3 p)
- ☐ Kipu rajoittaa matkustamiseni alle puoli tuntia kestäviin välttämättömiin matkoihin. (4 p)
- ☐ Kivun takia en voi matkustaa minnekään muualle kuin saamaan hoitoa. (5 p)

Pisteet: **Tulos**

Indeksi lasketaan prosentteina maksimipistemäärästä:

lasketaan yhteen pisteet kustakin vastatusta kysymyksestä, jaetaan summa maksimipistemäärästä (vastattujen kysymysten mukaan) ja kerrotaan sadalla. Esimerkiksi, jos kaikkiin kysymyksiin on vastattu ja pisteiden summa on 16, on indeksi $16/50 \times 100 = 32 \%$.

Pisteet yhteensä: Vastattuja kohtia yhteensä: Sinun ODI:si = %

Alaselän liikekontrollin häiriön tutkimuskaavio

Alaselän liikekontrollin häiriön tutkimuskaavio

Waiters Bow <input type="checkbox"/>	Pelvic tilt <input type="checkbox"/>	Quadruped position <input type="checkbox"/>
Sitting knee extension <input type="checkbox"/>	Prone knee bend <input type="checkbox"/>	One leg stance <input type="checkbox"/>

Pisteet: _ / 6

Liikekontrollin häiriö ☐

Liikekontrollin häiriötä määrittäessä käytetään on- tai ei ole periaatetta. Mitta-asteikko on 0-6 pistettä. Jokaisesta positiivisesta liikekontrollin testistä tulee yksi piste.
Alle 2 pistettä – ei ole liikekontrollin häiriötä, 2 pistettä tai yli – liikekontrollin häiriö.
(Luomajoki ym. 2007.)

Tutkimushenkilöiden (n=44) RAND-36 ja Oswestryn indeksin tulokset ja yhteenlasketut keksiarvot

Liikekontrollin häiriö	
RAND-36	O.D.I
66,2	0 %
83,5	0 %
56,7	2 %
85,9	2 %
86,3	4 %
91	4 %
78,9	6 %
43,8	10 %
75,7	0 %
65,9	6 %
87,8	2 %
86,1	6 %
92,5	4 %
89,1	2 %
96,9	0 %
70,4	4 %
95	0 %
89,25	4 %
80,05278	0,031111

Ei liikekontrollin häiri	
RAND-36	O.D.I
94,6	2 %
83	2 %
90	0 %
87,9	2 %
93,5	0 %
94,8	0 %
86,8	10 %
89,3	4 %
65,2	0 %
82,5	0 %
82,7	4 %
90,4	0 %
88,9	6 %
81,8	0 %
80,6	4 %
94,1	6 %
76,5	10 %
91,6	0 %
70,85	8 %
57	8 %
75,3	0 %
63,6	12 %
33,5	0 %
83,3	0 %
95,4	0 %
70,7	6 %
80,91731	0,032308

Tutkimushenkilöiden (n=44) RAND-36 ulottuvuuksien tulokset ja lasketut keskiarvot

Fyysinen toimintakyky		Fyys. Roolitoiminta		Psyyk. Roolitoiminta		Tarmokkuus		Psyyk. Hyvinvointi		Sos. Toimintakyky		Kivuttomuus		Koettu terveys	
ON	Ei	ON	Ei	ON	Ei	ON	Ei	ON	Ei	ON	Ei	ON	Ei	ON	Ei
95	85	100	100	100	100	80	70	84	84	100	75	80	45	70	45
100	100	100	100	33,3	66,6	55	40	44	92	37,5	100	90	90	75	95
100	100	100	25	100	66,6	85	40	68	64	75	87,5	100	90	70	70
100	100	100	100	100	66,6	75	40	56	80	37,5	100	90	90	45	75
95	97,5	100	100	100	33,3	70	60	72	88	100	100	80	90	80	70
100	100	100	100	100	100	75	90	88	88	80	100	67,5	90	90	90
100	95	100	100	100	66,6	75	50	84	88	100	100	90	100	80	100
100	100	100	100	33,3	66,6	45	40	64	92	100	100	57,5	67,5	65	85
100	100	100	100	33,3	100	55	60	60	84	50	100	55	80	30	80
95	100	0	100	0	100	60	75	72	68	100	100	90	100	60	80
95	100	100	100	100	66,6	50	80	32	80	62,5	87,5	80	47,5	75	75
95	100	100	100	100	100	75	70	72	80	100	75	90	90	65	70
100	100	100	100	100	33,3	65	40	84	88	75	100	90	75	65	85
100	100	100	100	100	100	65	70	80	76	100	100	90	100	100	75
90	100	100	75	0	100	30	85	88	80	100	87,5	90	90	65	90
95	90	100	100	100	100	55	70	100	68	100	75	100	100	90	85
100	100	100	100	33,3	100	50	80	60	88	75	100	70	90	70	90
100	100	100	100	100	100	85	60	80	76	100	87,5	100	80	100	75
	95		100		100		75		60		62,5		80		60
	100		100		100		55		52		100		22,5		50
	100		100		100		80		56		50		100		90
	100		25		100		50		88		100		90		85
	75		0		33,3		20		32		12,5		90		5
	95		100		66,6		60		84		100		90		75
	100		100		100		80		88		100		100		95
	100		100		0		60		68		100		67,5		70
97,7778	97,40385	94,44444	89,42308	74,06667	79,46538	63,88889	61,53846	71,55556	76,61538	82,91667	88,46154	83,88889	82,88462	71,94444	75,57692